



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ANIMAL
36570-000 - VIÇOSA - MG - BRASIL**

MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS

Marcelo Coutinho Picanço¹

**Professor Associado de Entomologia
Departamento de Biologia Animal
Universidade Federal de Viçosa
E-mail: picanco@ufv.br**

Viçosa, MG - 2010

ÍNDICE

INTRODUÇÃO À ENTOMOLOGIA ECONÔMICA.....	1
IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS GRUPOS DE PRAGAS.....	12
CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS.....	21
MANIPULAÇÃO DO AMBIENTE DE CULTIVO OU CONTROLE CULTURAL.....	34
MÉTODOS DE CONTROLE POR COMPORTAMENTO	38
INTERAÇÕES INSETO-PLANTA E RESISTÊNCIA DE PLANTAS HOSPEDEIRAS A INSETOS	40
MÉTODOS DE CONTROLE MECÂNICOS, FÍSICOS, GENÉTICOS E LEGISLATIVOS.....	43
CONTROLE QUÍMICO DE PRAGAS.....	47
PARTE PRÁTICA	51
MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DE HORTALIÇAS	51
MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DAS FRUTEIRAS	66
MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DO ALGODÃO	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DO ARROZ	87
MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DO CAFÉ	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DA CANA-DE-AÇÚCAR.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DO FEIJOEIRO	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DO MILHO	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DE PASTAGENS	106
MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DA SOJA	110
MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DO TRIGO, AVEIA E CEVADA	114
MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DAS PLANTAS ORNAMENTAIS.....	118
MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DE EUCALIPTO	122
MANEJO INTEGRADO DAS FORMIGAS CORTADEIRAS	125
MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DE GRÃOS ARMAZENADOS	130
BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	133

PARTE TEÓRICA

INTRODUÇÃO À ENTOMOLOGIA ECONÔMICA

1. Organismos-praga: São organismos que reduzem a produção das culturas ao atacá-las, serem transmissores de doenças (principalmente viroses) e reduzirem a qualidade dos produtos agrícolas.

2. Conceitos de praga

2.1. Convencional: Um organismo é considerado praga, quando é constatada sua presença na cultura.

2.2. No manejo integrado de pragas (MIP): Um organismo só é considerado praga quando causa danos econômicos.

3. Sistemas de controle de pragas

3.1. Sistema convencional: Neste sistema devem ser adotadas medidas de controle (geralmente se utiliza o método químico) quando o organismo está presente, independentemente de outros fatores. O uso deste sistema se deve a falta de informações técnicas sobre manejo de pragas para a maioria das culturas, a desinformação dos técnicos e agricultores, a interesses econômicos e a falta de política agrícola centrada em critérios técnicos. Entretanto o seu uso não promove o controle adequado das pragas, eleva o custo de produção, polui o ambiente e traz problemas a saúde do agricultor e do consumidor.

3.2. Manejo integrado de pragas (MIP): É um sistema de controle de pragas que procura preservar e aumenar os fatores de mortalidade natural das pragas pelo uso integrado dos métodos de controle selecionados com base em parâmetros técnicos, econômicos, ecológicos e sociológicos. Este sistema também é conhecido como manejo ecológico de pragas (MEP) e manejo agroecológico de pragas (MAP).

4. Componentes do MIP: Estes são: diagnose (ou avaliação do agroecossistema), tomada de decisão e seleção dos métodos de controle (estratégias e táticas do MIP).

4.1. Diagnose: Neste componente identificamos de forma simples e correta as pragas e seus inimigos naturais.

4.2. Tomada de decisão: Neste componente tomamos a decisão ou não de usar métodos artificiais de controle (químico, biológico aplicado ou comportamental). Esta decisão é baseada em planos de amostragem e em índices de tomada de decisão.

4.3. Seleção dos métodos de controle de pragas

Os métodos devem ser selecionados com base em parâmetros técnicos (eficácia), econômicos (maior lucro), ecotoxicológicos (preservação do ambiente e da saúde humana) e sociológicos (adaptáveis ao usuário).

5. Tipos de pragas

5.1. De acordo com a parte da planta que é atacada

5.1.1. Praga direta: Ataca diretamente a parte comercializada.

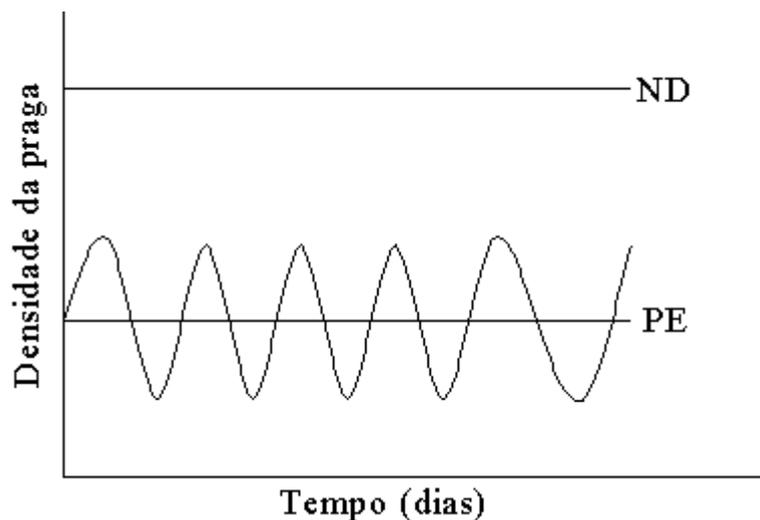
Exemplo: Broca pequena do tomateiro (*Neoleucinodes elegantalis*) que ataca os frutos do tomateiro.

5.1.2. Praga indireta: Ataca uma parte da planta que afeta indiretamente a parte comercializada.

Exemplo: Lagarta da soja (*Anticarsia gemmatali*) que causa desfolha em soja.

5.2. De acordo com sua importância

5.2.1. Organismos não-praga: São aqueles que sua densidade populacional nunca atinge o nível de controle. Correspondem a maioria das espécies fitófagas encontradas nos agroecossistemas.

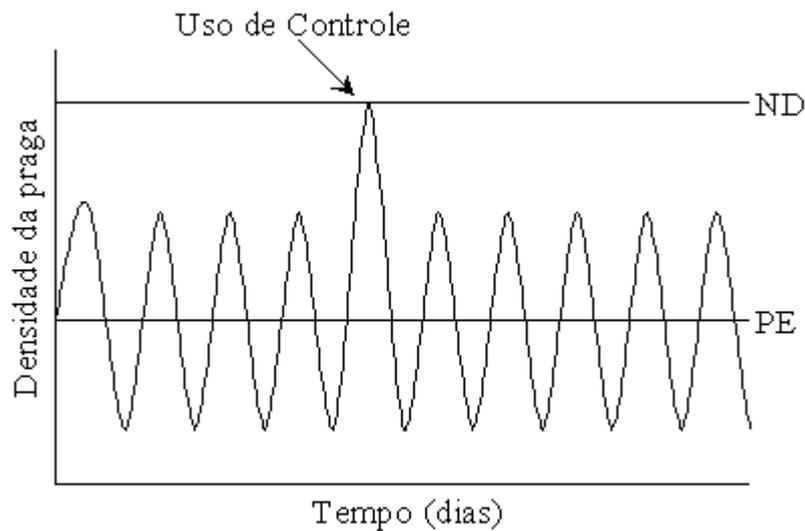


Ponto de equilíbrio (PE): densidade populacional média do organismo ao longo do tempo.

Nível de dano (ND)

5.2.2 Pragas ocasionais ou secundárias: São aqueles que raramente atingem o nível de controle.

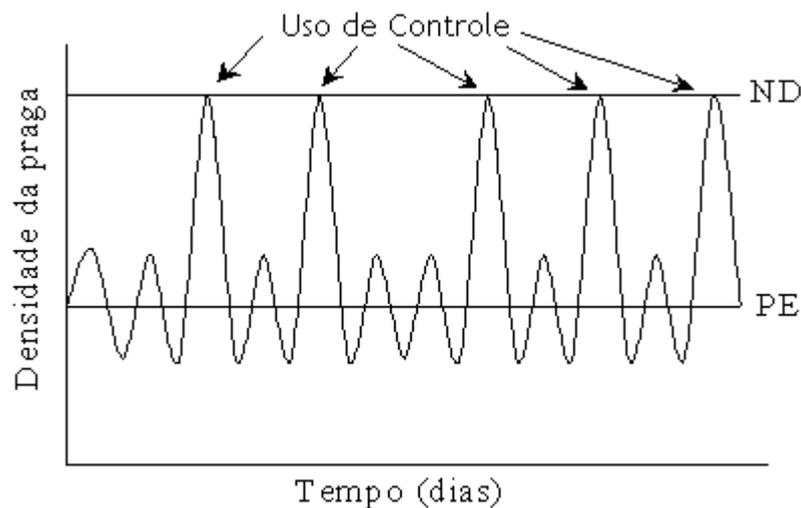
Exemplo: Ácaros na cultura do café.



5.2.3. Pragas chaves: São aqueles organismos que frequentemente ou sempre atingem o nível de controle. Esta praga constitui o ponto chave no estabelecimento de sistema de manejo das pragas, as quais são geralmente controladas quando se combate a praga chave. São poucas as espécies nesta categoria nos agroecossistemas, em muitas culturas só ocorre uma praga chave.

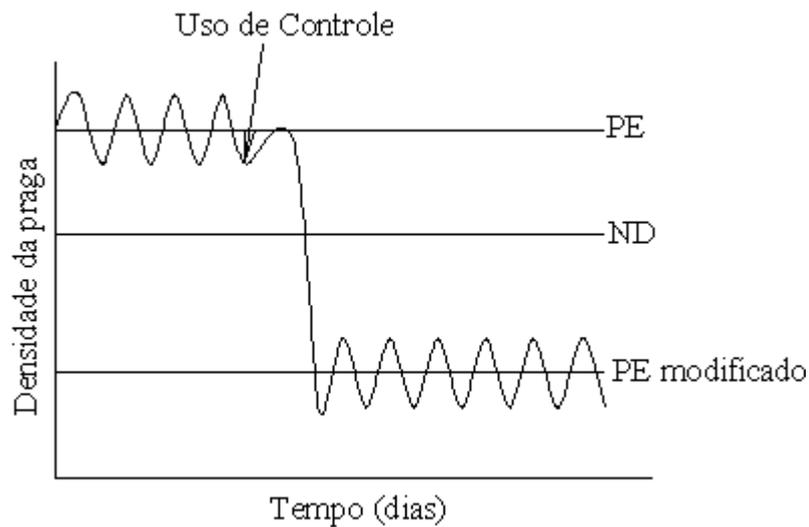
5.2.3.1. Pragas freqüentes: São organismos que frequentemente atingem o nível de controle.

Exemplo: Cigarrinha verde (*Empoasca kraemeri*) em feijoeiro.



5.2.3.2. Pragas severas: São organismos cuja parte de equilíbrio é maior que o nível de controle.

Exemplo: Formigas saúvas (*Atta spp.*) em pastagens.



6. Consequências do ataque de pragas às plantas

6.1. Injúrias: Lesões ou alterações deletérias causadas nos órgãos ou tecidos das plantas.

As pragas de aparelho bucal mastigador provocam as seguintes injúrias:

- Lesões em órgãos subterrâneos;
- Roletamento de plantas;
- Broqueamento (confeção de galerias no interior de órgãos subterrâneos, caule, frutos e grãos);
- Surgimento de galhas;
- Vetores de doenças;
- Desfolha;
- Confeção de minas (galerias surgidas nas folhas devido a destruição do mesófilo foliar).

As pragas fitossucívoras provocam as seguintes injúrias:

- Sucção de seiva;
- Introdução de toxinas;
- Vetores de doenças (principalmente viroses).

Sendo que ataque de pragas fitossucívoras pode ocasionar:

- Retorcimento ("engruvinhamento");
- Amarelecimento;
- Anormalidade no crescimento e desenvolvimento;
- Secamento;
- Mortalidade;
- Queda na produção das plantas.

6.2. Prejuízos das pragas: Queda na produção agrícola causada por pragas.

6.3. Dano das pragas agrícolas: Prejuízos causado por organismos fitófagos com densidade populacional acima de nível de dano econômico.

7. Seleção dos métodos de controle de pragas

Os métodos devem ser selecionados com base em parâmetros técnicos (eficácia), econômicos, ecotoxicológicos (preservem o ambiente e saúde humana) e sociológicos (adaptáveis ao usuário). Os principais métodos usados no controle de pragas são:

7.1. Métodos culturais: Emprego de práticas agrícolas normalmente utilizadas no cultivo das plantas objetivando o controle de pragas.

7.2. Controle biológico: Ação de inimigos naturais na manutenção da densidade das pragas em nível inferior àquele que ocorreria na ausência desses inimigos naturais.

7.3. Controle químico: Aplicação de substâncias químicas que causam mortalidade no controle de pragas

7.4. Controle por comportamento: Consiste no uso de processos (hormônios, feromônios, atraentes, repelentes e macho estéril) que modifiquem o comportamento da praga de tal forma a reduzir sua população e danos.

7.5. Resistência de plantas: Uso de plantas que devido suas características genéticas sofrem menor dano por pragas.

7.6. Métodos legislativos: Conjunto de leis e portarias relacionados a adoção de medidas de controle de pragas.

7.7. Controle mecânico: Uso de técnicas que possibilitem a eliminação direta das pragas.

7.8. Controle físico: Consiste no uso de métodos como fogo, drenagem, inundação, temperatura e radiação eletromagnética no controle de pragas.

7.9. Método genético: Consiste no controle de pragas através do uso de esterilização híbrida.

8. Nível de dano econômico (ND): Corresponde a densidade populacional do organismo praga na qual ele causa prejuízos de igual valor ao custo de seu controle.

O nível de dano econômico, embora tomado muitas vezes como um valor fixo, é variável em função dos seguintes fatores:

- Preço do produto agrícola (quanto maior o preço do produto menor será o nível de dano econômico);
- Custo de controle (quanto maior o custo de controle, maior será o nível de dano econômico);
- Capacidade da praga em danificar a cultura;
- Susceptibilidade da cultura à praga.

Além dos índices como o nível de ação ou controle são usados na decisão de controle de pragas o nível de não-ação.

9. Nível de não-ação (NNA): Corresponde a densidade populacional do inimigo natural capaz de controlar a população da praga.

10. Fatores favoráveis à ocorrência de pragas

- Descaso pelas medidas de controle
- Plantio de variedades suscetíveis ao ataque das pragas
- Diminuição da diversidade de plantas nos agroecossistemas (o plantio de monoculturas favorecem as populações das espécies fitófagas "especialistas" e diminui as populações dos inimigos naturais das pragas)
- Falta de rotação de culturas nos agroecossistemas.
- Plantio em regiões ou estações favoráveis ao ataque de pragas.
- Adoção de plantio direto (geralmente há um aumento de insetos que atacam o sistema radicular das plantas).
- Adubação desequilibrada (as plantas mal nutridas são mais susceptíveis ao ataque de pragas)
- Uso inadequado de praguicidas (uso de dosagem, produto, época de aplicação e metodologia inadequados).

11. Filosofias ou Sistemas de controle de pragas

11.1. Filosofia tradicional de controle de pragas: Segundo essa filosofia, devem ser adotadas medidas de controle (geralmente se utiliza o método químico) quando o organismo praga está presente, independentemente de outros fatores. Esta filosofia, e o seu uso, se deve entre outros fatos a falta de informações disponíveis para a maioria dos agroecossistemas e a simplicidade de sua adoção por técnicos e agricultores.

11.2. Manejo integrado de pragas (MIP): É uma filosofia de controle de pragas que procura preservar e incrementar os fatores de mortalidade natural, através do uso integrado dos métodos de controle selecionados com base em parâmetros econômicos, ecológicos e sociológicos.

12. Componentes do MIP: Os componentes de um programa de MIP são: diagnose (ou avaliação do agroecossistema), tomada de decisão e seleção dos métodos de controle (estratégias e táticas do MIP).

12.1. Diagnose ou Avaliação do agroecossistema: Neste componente procuramos desenvolver atividades de identificação simples e correta das pragas chaves, pragas ocasionais e inimigos naturais-chaves.

12.2. Tomada de decisão: A tomada de decisão é baseada em um plano de amostragem e nos índices de tomada de decisão.

12.2.1. Planos de amostragem

A amostragem é realizada para verificar-se o nível das populações de pragas e dos inimigos naturais nas lavouras. A amostragem deve ser representativa da realidade, barata, rápida (deve-se gastar no máximo uma hora/talhão), de fácil obtenção (o agricultor deve executá-la facilmente) e barata (não deve representar aumento significativo no custo de produção). Para geração de planos de amostragem é necessário estudos intensos em campos de cultivo (lavouras comerciais) para se obter a forma mais adequada de amostragem.

Existem dois tipos de planos de amostragem: os convencionais e os seqüenciais. Os planos amostragem convencionais são mais simples e adequados para usuários iniciais. Já os planos de amostragem seqüenciais são mais complexos, portanto mais adequados para usuários mais tecnicados e que já empregam a algum tempo planos convencionais de amostragem.

12.2.1.1. Plano de amostragem convencional: O plano convencional é executado por dois grupos de pessoas os pragueiros e os monitores.

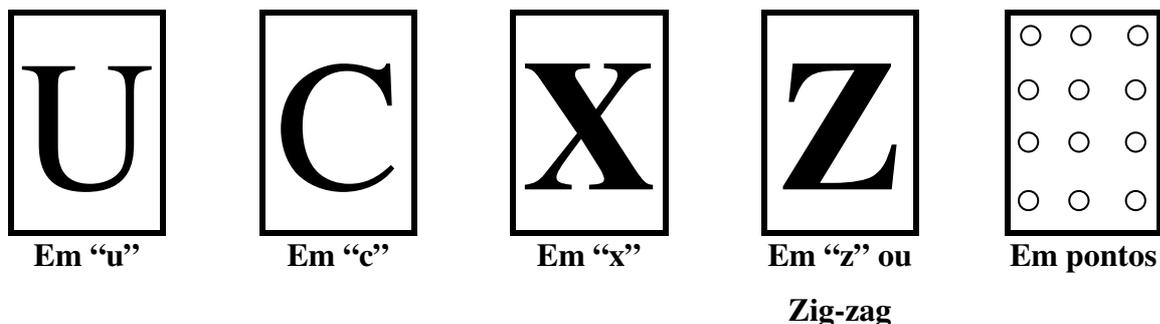
Os pragueiros normalmente formam duplas (um anotador e um avaliador) e eles são responsáveis para avaliação das intensidades de ataque das pragas e densidades de inimigos naturais nos talhões.

Já os monitores são responsáveis pelo processamento dos dados coletados pelos pragueiros calculando a intensidade média de ataque das pragas nos talhões como também as densidades de inimigos naturais. O monitor decidirá em que talhões é necessário a realização de medidas artificiais de controle. Também o monitor é responsável pela fiscalização do trabalho dos pragueiros.

Os componentes de um plano de amostragem convencional de amostragem são:

a) Dividir a área em talhões: Mesmo genótipo, idade, espaçamento, sistema de condução, tipo de solo e topografia.

b) Tipo de caminhamento: O caminhamento representa a forma de deslocamento para se fazer a amostragem.



Os retângulos correspondem a um talhão a ser amostrado. Já as linhas dentro do retângulo representam a forma de caminhamento no talhão para coleta das amostras. A forma de caminhamento mais usada é a em pontos distribuídos de forma regular ao longo do talhão.

c) Amostras: as amostras representam a unidade de avaliação da praga ou inimigo natural. Pode ser uma área de avaliação, uma planta ou parte da planta (caule, folha, fruto, flor, etc.).

d) Técnica de Amostragem: è a forma de obtenção das amostras, estas podem ser por:

- Contagem direta da população do inseto.
- Uso de aparatos como armadilhas, bandejas, pano de batida, lupa, etc.

e) Número de amostras/talhão

Nos planos convencionais de amostragem é fixo o número de amostras/talhão.

f) Época e Frequência de Amostragem

A amostragem deve ser realizada com maior frequência em períodos de maior incidências das pragas e de maior suscetibilidade da cultura. Geralmente em culturas anuais, hortaliças e ornamentais as amostragens são realizadas semanalmente. Já em culturas perenes as amostragens são realizadas quinzenalmente em períodos de maior incidências da praga e mensalmente em períodos de menor incidência.

Como exemplo mostrado a seguir de um plano convencional para amostragem de pragas de soja no Brasil.

Tabela 1. Amostragem das Pragas da Cultura da Soja.

Área (ha)	Nº de pontos amostrados	Unidade de amostragem	
		Lagartas e percevejos	Broca das axilas
1 - 9	6	Uma amostragem colocando-se pano branco entre as fileiras	Exame de 10 plantas em cada ponto
10 - 29	8		
30 - 99	10		

12.2.1.2. Plano sequencial de amostragem

O plano sequencial de amostragem executado por apenas um grupo de pessoas que no campo avaliam e tomam decisão de controle. Os planos seqüenciais são mais representativos de cada talhão e economizam de 50 a 70% do tempo, custo e mão-de-obra. Entretanto esse plano de amostragem requer usuários mais tecnicizados.

Os planos seqüenciais tem os mesmos componentes do plano convencional com exceção ao número de amostras que é diferente em cada talhão e a tomada de decisão que é por faixas de decisão (não controle, continuar a amostragem ou execução de controle).

A seguir são relatadas particularidades dos planos seqüenciais de amostragem:

- O número de amostragem a ser realizado é variável de tal forma a garantir uma boa precisão da amostragem.
- Para tanto, são confeccionados tabelas que possuem três colunas: a primeira contém o número de amostras, a segunda o limite inferior e na quarta coluna o limite superior, sendo que estes dados já vem anotados nesta tabela. Na terceira são anotados de forma acumulativa os dados provenientes das amostragens (Tabela 2).
- Se a unidade amostral está atacada pela praga ela recebe nota "0" e se ela está atacada recebe nota "1", sendo que estes dados são anotados de forma acumulativa.
- Se a população da praga for menor ao valor do limite inferior, a decisão é de não controlar a praga.
- Se for maior ou igual ao limite superior, a decisão será a de controlar a praga.
- Se o valor for intermediário entre os limites inferior e superior, deve-se fazer mais amostragens até que esta caia em uma das duas situações anteriores.
- Se na última linha da tabela o valor obtido das anotações acumulativas é ainda intermediário ao limites inferior e superior, deve-se em um período próximo reamostrar este talhão.

Tabela 2. Plano de Amostragem Sequencial para o bicho mineiro *Leucoptera coffeella*.

Planta	Limite inferior	Número acumulativo	Limite superior
1	-		-
2	-		-
3	-		-
4	-		-
5	-		-
6	-		-
7	-		-
8	-		
9	-		
10	-		5
12	1		6
12	1		6
13	1		6
14	2		7
15	2		7
16	2		7
17	3		8
18	3		8
19	3		8
20	4		9
21	4		9
22	4		9
23	5		10
24	5		10
25	5		10
26	6		12
27	6		12
28	6		12
29	7		12
30	7		12

12.2.2. Índices de tomada de decisão de controle

Deve-se tomar decisões de controle artificial quando: a população da praga é alta (acima do nível de dado ou do nível de controle) e a população dos inimigos naturais é baixa (abaixo do nível de mão ação).

12.3. Seleção dos métodos de controle de pragas

Os métodos devem ser selecionados com base em parâmetros técnicos (eficácia), econômicos, ecotoxicológicos (preservem o ambiente e saúde humana) e sociológicos (adaptáveis ao usuário). Os principais métodos usados no controle de pragas são:

12.3.1. Métodos culturais: Emprego de práticas agrícolas normalmente utilizadas no cultivo das plantas objetivando o controle de pragas.

12.3.2. Controle biológico: Ação de inimigos naturais na manutenção da densidade das pragas em nível inferior àquele que ocorreria na ausência desses inimigos naturais.

12.3.3. Controle químico: Aplicação de substâncias químicas que causam mortalidade no controle de pragas

12.3.4. Controle por comportamento: Consiste no uso de processos (hormônios, feromônios, atraentes, repelentes e macho estéril) que modifiquem o comportamento da praga de tal forma a reduzir sua população e danos.

12.3.5. Resistência de plantas: Uso de plantas que devido suas características genéticas sofrem menor dano por pragas.

12.3.6. Métodos legislativos: Conjunto de leis e portarias relacionados a adoção de medidas de controle de pragas.

12.3.7. Controle mecânico: Uso de técnicas que possibilitem a eliminação direta das pragas.

12.3.8. Controle físico: Consiste no uso de métodos como fogo, drenagem, inundação, temperatura e radiação eletromagnética no controle de pragas.

12.3.9. Método genético: Consiste no controle de pragas através do uso de esterilização híbrida.

IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS GRUPOS DE PRAGAS

A. Principais grupos de pragas agrícolas

Grupo	Características
Lesmas e Caracóis	Possuem corpo mole e produzem mucilagem ("gosma")
Ácaros	Possuem corpo em uma única parte e com quatro pares de pernas
Insetos	Possuem corpo dividido em três partes e possuem três pares de pernas

1. Lesmas e Caracóis

Os caracóis ou caramujos possuem concha enquanto as lesmas não possuem. Estas pragas atacam plantas principalmente em ambientes úmidos e ricos em palhada como ocorre em cultivos de plantio direto. Eles provocam desfolha e causam mortalidade das plantas reduzindo a população de plantas principalmente em culturas em fase inicial.

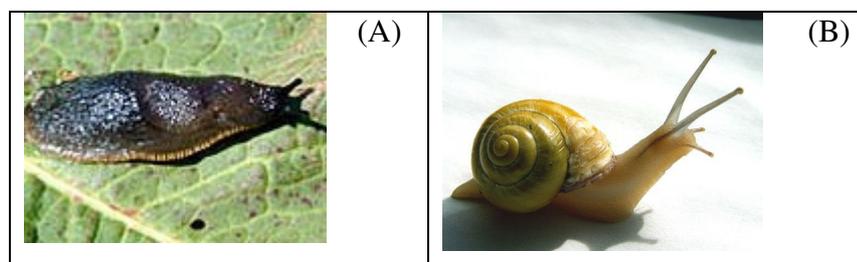


Figura 1. (A) Lesmas e (B) Caracóis ou Caramujos.

2. Ácaros

Eles são de tamanho pequeno (para visualizá-los é necessário o uso de lupa com aumento de pelo menos 10 vezes), quatro pares de pernas e sugam o conteúdo das células das plantas. As folhas atacadas por ácaros ficam retorcidas (“encarquilhadas”), com coloração alterada e com pontuações esbranquiçadas. Os principais grupos de ácaros-pragas de plantas são: os ácaros vermelhos, os ácaros brancos e os microácaros.

2.1. Ácaros vermelhos (Figura 2A)

Eles possuem corpo ovalado, coloração avermelhada, produzem teia e geralmente possuem duas manchas escuras de cada lado da parte dorsal de seu corpo. O ácaro rajado é uma espécie de ácaro vermelho que possui as manchas escuras bem evidentes.

2.2. Ácaros brancos (Figura 2B)

Eles possuem corpo em formato de pera, coloração clara e não produzem teia. Duas de suas pernas estão no início de seu corpo e as outras duas no meio de seu corpo.

2.3. Microácaros (Figura 2C)

Eles possuem corpo em formato de alongado e apenas dois pares de pernas aparentes.

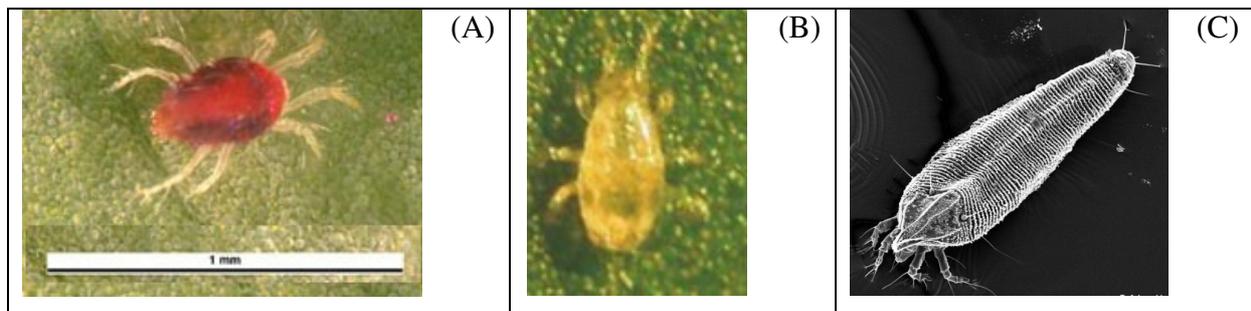


Figura 2. (A) Ácaro vermelho, (B) Ácaro branco e (C) Microácaro.

3. Insetos

As principais características dos insetos são: corpo dividido em três partes, pernas e antenas articuladas, exoesqueleto, simetria bilateral, circulação sanguínea (hemolinfa) livre, sistema respiratório formado por tubos que atingem a parte externa do corpo por orifícios, um par de antenas, três pares de pernas, desenvolvimento por metamorfose e asas geralmente presentes nos adultos. Na Tabela 3 estão listadas as características das ordens dos principais grupos de insetos-praga de plantas.

Tabela 3. Características das ordens dos principais grupos de insetos-praga de plantas.

Ordem	Nome vulgar	Aparelho bucal	Asas	Ciclo de vida
Lepidoptera	Borboletas e mariposas	Sugador	4 membranosas com escamas	Completo
Coleoptera	Besouros	Mastigador	1º par é duro (élitro)	Completo
Hymenoptera	Formigas, vespas e abelhas	Mastigador	4 membranosas	Completo
Diptera	Moscas	Embebedor	2 membranosas	Completo
Homoptera	Cigarras, cigarrinhas, pulgões, psilídeos e cochonilhas	Sugador	Membranosas ou o 1º par parece asa de barata (tegminas)	Incompleto
Hemiptera	Percevejos	Sugador	1º par tem uma parte dura e outra mole (hemiélitro)	Incompleto
Isoptera	Cupins	Mastigador	Membranosas	Incompleto
Orthoptera	Grilos e gafanhotos	Mastigador	1º tegminas	Incompleto
Thysanoptera	Tripés	Sugador	Franjeadas	Incompleto

3.1. Lepidoptera

Seus adultos são chamados de mariposas (noturnos e de cores não aparentes) (Figura 3A) ou borboletas (diurnos e de cores vistosas) (Figura 3B), possuem asas membranosas com escamas e aparelho bucal sugador. Suas larvas são chamadas de lagartas e possuem cabeça visível, três pares de pernas no início do corpo e pernas no final do corpo (Figuras 3C,3D e 3E). Eles são pragas na fase de lagartas que possuem aparelho bucal mastigador. As lagartas podem ser de três tipos básicos de pendendo do número de pseudopatas: lagartas (com quatro pares de pseudopatas) (Figura 3C) ,

lagartas falsa-medideiras (com dois pares de pseudopatas) (Figura 3D) e lagartas medideiras (com um par de pseudopatas) (Figura 3E).

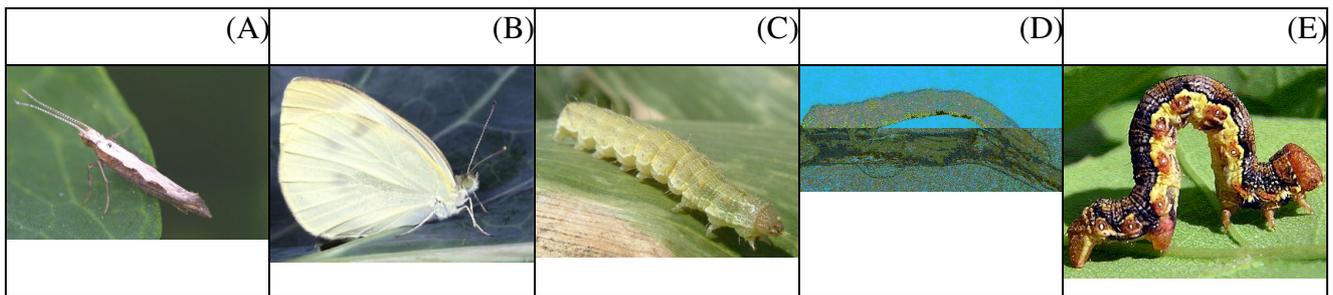


Figura 3. (A) Mariposa, (B) Borboleta, (C) Lagarta, (D) Lagarta falsa medideira e (E) Lagarta medideira.

3.2. Besouros (Coleoptera)

Seus adultos são chamados de besouros, seu primeiro par de asas é endurecido (élitro). Suas larvas possuem cabeça visível, três pares de pernas no início do corpo ou não. Eles são pragas tanto na fase de larva como na fase adulta e aparelho bucal mastigador. Os principais grupos de besouros pragas são:

3.2.1. Vaquinhas

Os adultos geralmente possuem corpo colorido, antenas visíveis e causam desfolha (Figura 4A). Suas larvas são finas, esbranquiçadas e possuem três pares de pernas e geralmente atacam órgãos subterrâneos principalmente raízes (Figura 5A).

3.2.2. Bicudos

Os adultos possuem um prolongamento no início da cabeça (“rostro) (Figura 4B). Suas larvas são esbranquiçadas e não possuem pernas visíveis (Figura 5B).

3.2.3. Carunchos

Possuem um prolongamento no início da cabeça menor que dos bicudos e suas asas não cobrem totalmente o abdome (Figura 4C). Suas larvas são semelhantes as dos bicudos (Figura 5B).

3.2.4. Serra-pau

Os adultos possuem antenas muito longas (Figura 4D). Suas larvas são esbranquiçadas, possuem o início do corpo dilatado e broqueiam caule de árvores (Figura 5C).

3.2.5. Corós

Os adultos são escuros, possuem antenas pequenas, o primeiro par de pernas é própria para escavação e algumas espécies a cabeça possuem projeções semelhantes a chifres (Figura 4E). Suas larvas são esbranquiçadas, possuem foranto de “C”, final de seu corpo é dilatado e elas atacam órgãos subterrâneos principalmente raízes (Figura 5D).

3.2.6. Larva arame

Os adultos são escuros, possuem corpo fino, dois espinhos no final da cabeça e quando os seguramos ao tentarem fugir emitem som semelhante ao estálo de dedos (Figura 4F). Suas larvas são finas, amarronzadas e atacam órgãos subterrâneos principalmente raízes (Figura 5E).

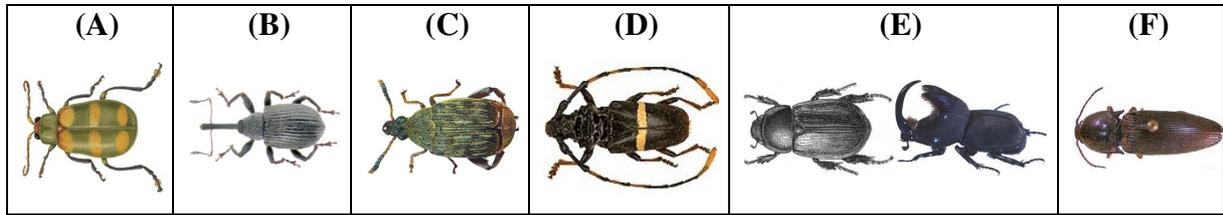


Figura 4. Adultos de (A) Vaquinha, (B) Bicudo, (C) Caruncho, (D) Serra-pau, (E) Corós e (F) Larva arame.

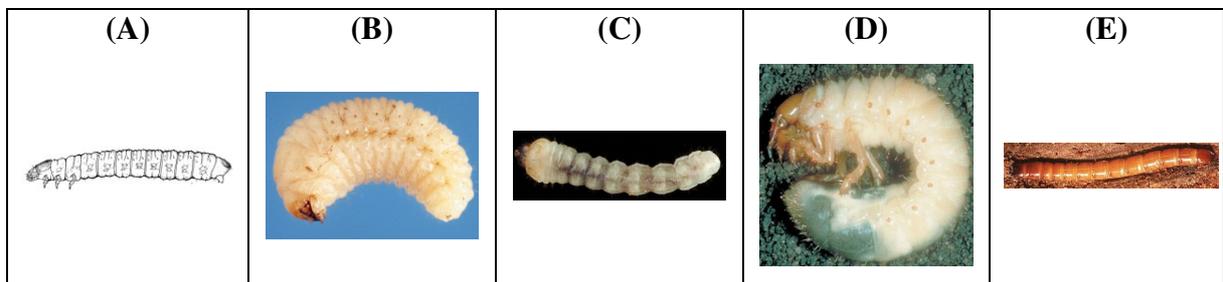


Figura 5. Larvas de (A) Vaquinha, (B) Bicudo e Caruncho, (C) Serra-pau, (D) Corós e (E) Larva arame.

3.3. Formigas (Hymenoptera)

Vivem em colônias e são pragas na fase adulta. As formigas podem ser pragas (formigas cortadeiras) ou inimigos naturais (formigas predadoras). As formigas cortadeiras têm coloração amarronzada e no topo de sua cabeça possuem uma reentrância pronunciada (Figura 6A e B). Já as formigas predadoras têm diversas colorações e a reentrância no topo de sua cabeça não é profunda (Figura 6C). As principais formigas cortadeiras são:

3.3.1. Formigas saúvas

Estas formigas pertencem ao gênero *Atta* e possuem ninhos com grande quantidade de terra solta e três pares de espinhos no seu dorso (Figura 6A).

3.3.2. Formigas quem-quém

Estas formigas pertencem ao gênero *Acromyrmex* e possuem quatro pares de espinhos no seu dorso e seus ninhos são pequenos (Figura 6B).

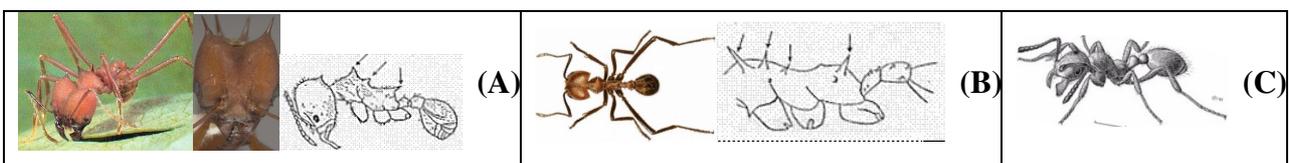


Figura 6. (A) Formiga saúva, (B) Formiga quem-quém e (C) Formiga predadora.

3.4. Moscas (Diptera)

As moscas-praga de plantas na fase adulta possuem um par de asas membranosas e aparelho bucal embebedor. Suas larvas são vermiformes (sem cabeça e patas aparentes) (Figura 7E). Os principais grupos de moscas pragas de plantas são:

3.3.1. Mosca minadora

Os adultos são pequenas moscas (mm) de coloração preta com manchas amarelas (Figura 7A). As larvas confeccionam minas finas e serpenteadas (parecem com serpentes) nas folhas (Figura 7B).

3.3.2. Moscas das frutas

Os adultos são moscas que possuem desenhos em formatos de “S” e “V” nas asas. Estas moscas pertencem a dois gêneros: *Anastrepha* e *Ceratitis*. As moscas do gênero *Anastrepha* são chamadas de moscas-das-frutas sul americanas devido a sua origem e possuem coloração amarronzada (Figura 7C). Já as moscas do gênero *Ceratitis* (a espécie de importância é *Ceratitis capitata*) são chamadas de moscas-das-frutas do mediterrâneo devido a sua origem e o tórax escuro (Figura 7D). Suas larvas são pragas de praticamente todas as frutas (Figura 7E).

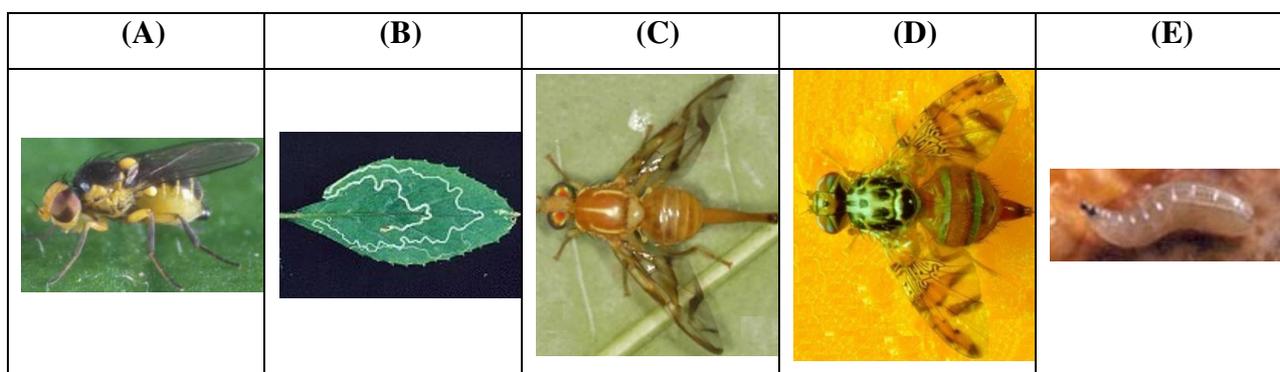


Figura 7. (A) Adulto e (B) mina de mosca minadora, (C) adulto da mosca das frutas sul americana, (D) adulto de mosca das frutas do mediterrâneo e (E) larva de mosca das frutas.

3.5. Percevejos (Hemiptera)

Os percevejos na fase adulta têm o primeiro par de asas com a parte inicial dura e a parte final mole (hemiélitro). Eles possuem aparelho bucal sugador e causam danos às plantas tanto na fase adulta como na fase jovem (ninfas).



Figura 8. Percevejos pragas de plantas.

3.5. Homoptera

Este grupo possui aparelho bucal sugador e são pragas tanto na fase adulta como na fase jovem (ninfas) sugando a seiva da planta sobretudo nas partes mais novas. Os principais grupos de homópteros pragas de plantas são:

3.5.1. Cigarras

Os adultos possuem asas membranosas transparentes e os machos cantam para atrair as fêmeas (Figura 9A). Na fase jovem (ninfas) atacam as raízes das plantas (Figura 9B).

3.5.2. Cigarrinhas

Os adultos são coloridos, pequenos e possuem o primeiro par de asas semelhantes às asas de baratas (tegminas) (Figura 9C).

3.5.2. Psílídeos

Os adultos são semelhantes às cigarrinhas com suas asas dispostas de forma semelhante a o casco dos navios (Figura 9D).

3.5.3. Cochonilhas

Estas pragas geralmente não possuem asas. Os principais grupos de cochonilhas pragas de plantas são:

a) Cochonilhas de escamas

Estas cochonilhas geralmente estão fixas na planta e parecem com escamas, vírgulas, cabeças de prego ou verrugas (Figura 9E).

b) Cochonilha Ortézia

Esta cochonilha possui (até mm) corpo alongado branco. Elas têm duas faixas escuras na cabeça e um saco cheio de ovos (ovisaco) na parte final do corpo (Figura 9F).

c) Cochonilhas de farinhentas

Esta cochonilha possui (até mm) corpo branco recoberto por camada farinhenta. Elas têm na parte lateral do corpo projeções semelhantes a cerdas. Estas cochonilhas atacam tanto a parte aérea como as raízes das plantas (Figura 9G).

3.5.4. Pulgões

A maioria dos indivíduos não possuem asas e possuem o corpo ovalado (Figura 9H). Os poucos indivíduos com asas em uma colônia são responsáveis pela dispersão da praga e possuem dois pares de asas membranosas e transparentes (Figura 9I).

3.5.5. Moscas brancas

Seus adultos tem asas recobertas por pulverulência branca e geralmente atacam as partes apicais das plantas (Figura 9J). Já suas formas jovens (ninfas) são esverdeadas, parecem com cochonilhas de escamas e ficam fixas na face inferior das partes baixas e mediana das plantas (Figura 9K).

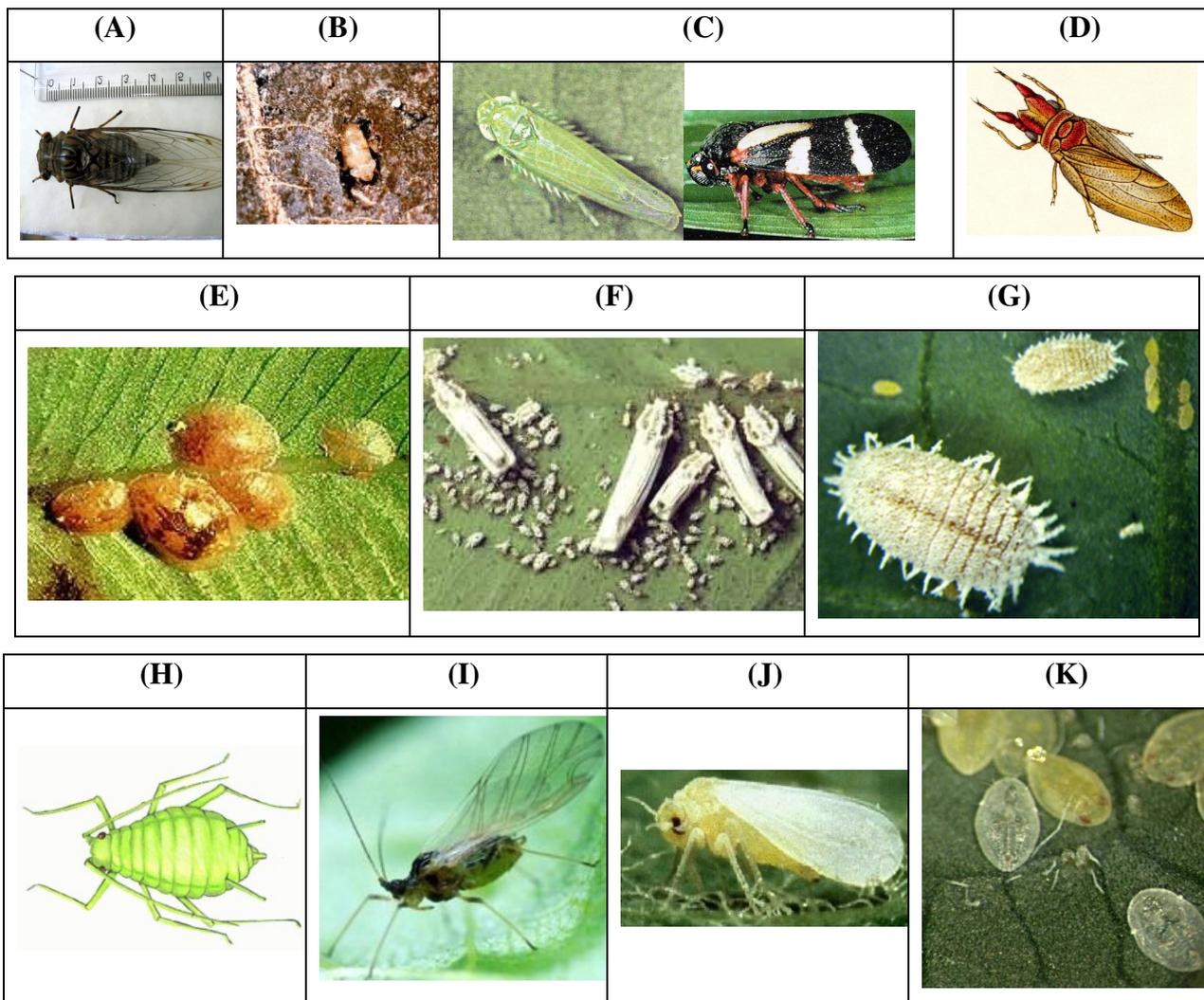


Figura 9. (A) Adulto e (B) ninfa de cigarra, (C) adultos de cigarrinhas, (D) adulto de psílideo, (E) Cochonilha escama, (F) cochonilha ortézia, (G) cochonilha farinhenta, (H) Forma sem asa e (I) com asa de pulgão, (J) adulto e (K) ninfa de mosca branca.

3.6. Tripes (Thysanoptera)

Os adultos (0,5 a 13 mm de comprimento) possuem asas franjeadas e aparelho bucal sugador (Figura 10A) enquanto as formas jovens (ninfas) não possuem asas (Figura 10B). Quando observados a campo nas amostragens realizadas pela batida de ponteiros de plantas em bandejas plásticas brancas eles se parecem muito com um grupo de insetos recicladores da matéria orgânica os colêmbolas. Entretanto, os colêmbolas possuem maior tamanho e antena maior que os tripes (Figura 10C).

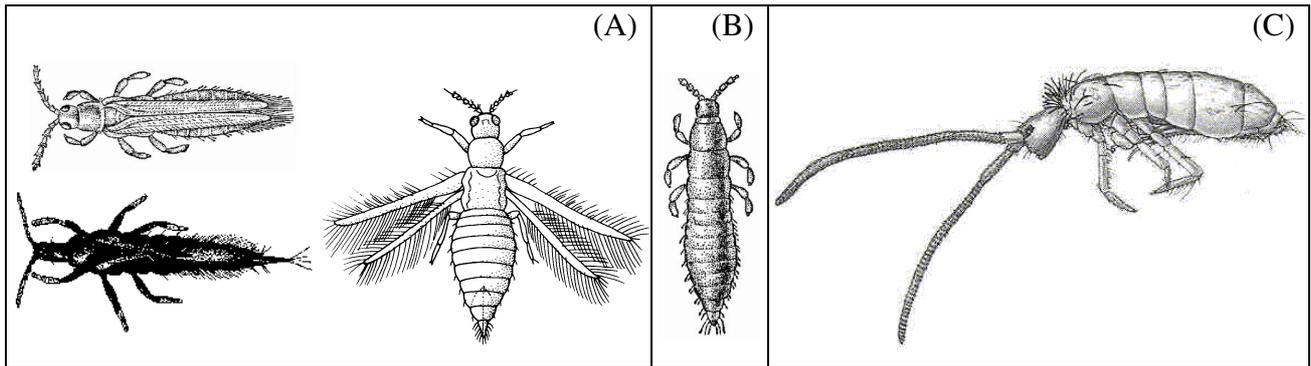


Figura 10. (A) Adultose e (B) ninfa de tripes e (C) colembóla.

3.7. Orthoptera

Os ortópteros mais importantes são os grilos e os gafanhotos e ambos possuem o último par de pernas saltatória e na fase adulta seu primeiro par de asas é semelhante a asas de baratas (tegminas). Os grilos possuem coloração escura e as asas dos adultos quando em repouso assumem posição horizontal (Figura 11A) eles tanto na fase jovem (ninfas) (Figura 11B) como adulta atacam plantas pequenas cortando-as rente ao solo. Já os gafanhotos possuem diversas colorações e as asas dos adultos quando em repouso assume uma posição inclinada (Figura 11 C). Tanto os adultos com a fase jovem (ninfas) (Figura 12 D) dos gafanhotos causam desfolha as plantas.

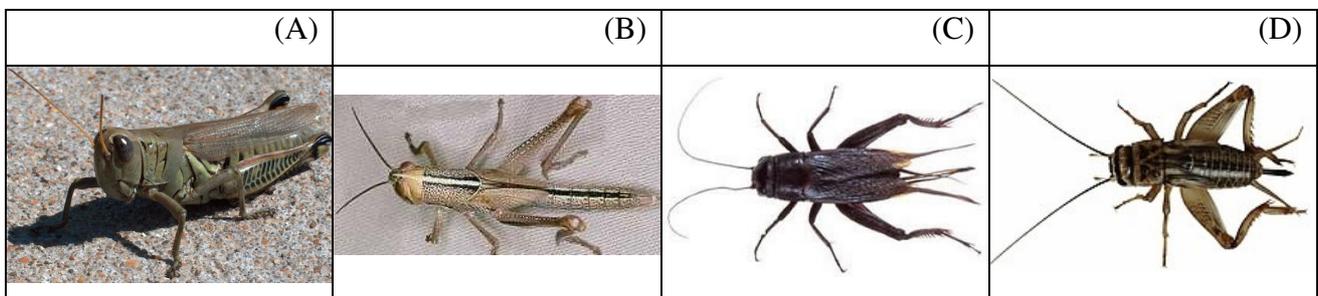


Figura 11. (A) Adulto e (B) ninfa de gafanhoto, (C) adulto e (D) ninfa de grilo.

3.8. Cupins (Isoptera)

Possuem aparelho bucal mastigador, dois pares de asas membranosas iguais e metamorfose gradual. Alimentam-se de celulose das raízes das plantas, madeiras e húmus. São insetos sociais e vivem em ninhos com um ou mais casais de formas sexuadas (reis e rainhas). Anualmente, produzem formas sexuadas (alelúias) que através de revoadas, instalam novos ninhos. No interior de um ninho existem operárias e soldados que executam tarefas diferentes. Os ninhos podem ser construídos no solo, subsolo, árvores ou madeiras. Os cupinzeiros construídos na superfície dos solos diminuem a área útil das culturas e dificultam os tratos culturais. As espécies-praga de plantas causam problemas nos estádios iniciais das culturas devido à redução dos estandes, sobretudo na região de cerrado (Figura 12).

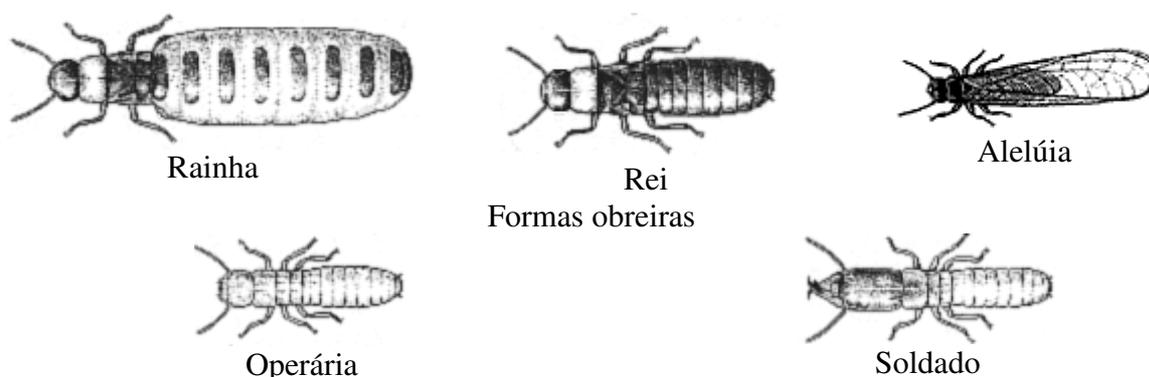


Figura 12. Castas de cupins.

4. Fatores que afetam o ataque de pragas às culturas:

4.1. Inimigos Naturais: A ocorrência de inimigos naturais tem grande efeito na redução de populações de insetos-praga às culturas. Assim, a preservação e aumento das populações de inimigos naturais causam grande redução do ataque de pragas às culturas.

4.2. Planta Hospedeira: Uma cultura conduzida dentro de padrões técnicos adequados faz com que a planta tolere maiores ataques de pragas e possibilita que a planta ative todo seu sistema de defesa contra às pragas.

4.3. Elementos Climáticos:

4.3.1. Temperatura do Ar: Em temperaturas mais elevadas geralmente é maior o ataque de pragas devido a sua maior reprodução e a aceleração do seu ciclo de vida.

4.3.2. Chuvas: Em épocas chuvosas geralmente é menor o ataque de pragas devido as chuvas serem o principal causador de mortalidade dos insetos em regiões tropicais e subtropicais devido: ao impacto mecânico de suas gotas sobre os insetos (principalmente os de pequeno tamanho) além de umidades mais elevadas favorecerem a ação dos fungos que são inimigos naturais das pragas.

4.3.3. Ventos: O vento também afeta o ataque de pragas às culturas devido ele ser um dos principais veículos de dispersão dos insetos.

CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS

1. CONCEITO

É o controle das pragas através de inimigos naturais. Os inimigos naturais pertencem a cinco grupos: predadores, parasitóides, parasitas, competidores e entomopatógenos. Na tabela a seguir são mostradas as características de cada um dos grupos de inimigos naturais.

2. PRINCIPAIS GRUPOS DE INIMIGOS NATURAIS

2.1. Competidores

São organismos de vida livre que competem com os insetos e ácaros-praga por um fator de sobrevivência como alimento, abrigo, território ou local de nidificação. A seguir são mostradas características dos principais grupos de competidores de importância como inimigos naturais de pragas agrícolas.

a) Coleoptera: Rola Bosta

- ✓ Patas fossoriais.
- ✓ Corpo arredondado.
- ✓ Antena labelada.

Pragas controladas: Moscas cuja fase larval acontece em fezes.



2.2. Predadores

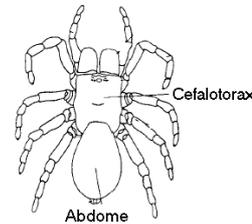
Eles geralmente são maiores do que suas presas. Alguns predadores por possuírem teias (aranhas) ou veneno (marimbondo, formigas e percevejos) conseguem alimentar-se de indivíduos maiores do que eles. O predador consumirá diversas presas durante seu ciclo de vida. No ato da predação eles geralmente atacam e matam a presa rapidamente. Eles normalmente alimentam-se de vários outros insetos (generalista), consumindo preferencialmente aqueles em maior abundância no ambiente. Por serem generalistas possuem ampla capacidade de adaptarem às condições adversas sofrendo geralmente menos com a ação dos inseticidas aplicados nos agroecossistemas do que os parasitóides.

A seguir são mostradas características dos principais grupos de predadores.

2.2.1. Arthropoda não insetos

a) Aranhas

- ✓ 4 pares de pernas.
- ✓ Cabeças e tórax fundidos e abdome bem distintos.



b) Ácaros predadores

- ✓ 4 pares de pernas.
- ✓ Cabeças, tórax e abdome fundidos.
- ✓ Tamanho varia de 0,25 – 0,5 mm.

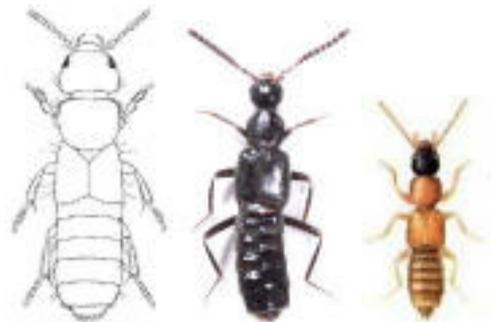


2.2.2. Insetos

a) Coleoptera

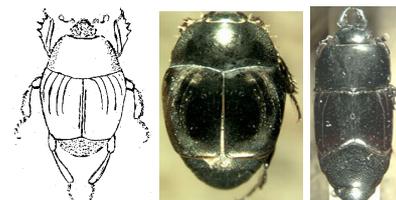
1) Staphylinidae (Potós)

- ✓ Três ou mais segmentos do abdome descobertos.
- ✓ Vivem sobre e no interior dos solos.
- ✓ São mais abundantes em solos ricos em matéria orgânica.



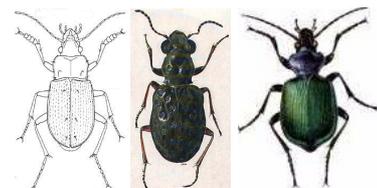
2) Histeridae (Besouro predador)

- ✓ Dois segmentos do abdome descobertos.



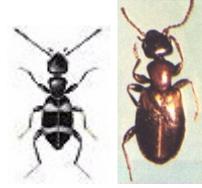
3) Carabidae (Besouro predador)

- ✓ Cabeça fina.
- ✓ Geralmente de cor negra brilhante.
- ✓ Geralmente maiores que 1 cm.
- ✓ Vivem sobre os solos, são abundantes em solos com matéria orgânica.



4) Anthicidae (Besouro predador)

- ✓ Geralmente menores que 3 mm.
- ✓ Cabeça de largura igual ou mais fina que o pronoto.
- ✓ Vivem nas plantas.



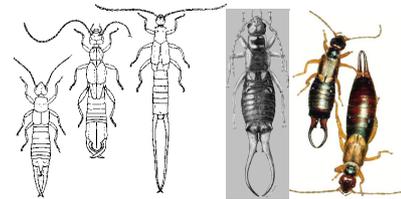
5) Coccinellidae (Joaninhas)

- ✓ Geralmente o corpo é oval.
- ✓ Geralmente possuem de cores vivas.



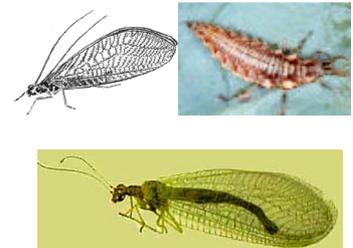
b) Dermaptera (Tesourinhas)

- ✓ Primeiro par de asas não recobrindo todo abdome.
- ✓ Estrutura em forma de pinças no final do abdome.



c) Neuroptera: (Bicho lixeiro)

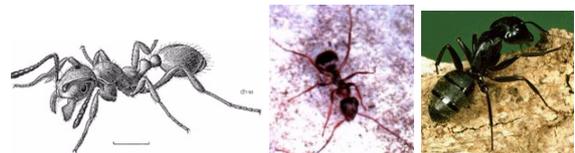
- ✓ Asas membranosas e quando em repouso inclinadas.
- ✓ Antenas longas.
- ✓ As larvas possuem mandíbulas longas e às vezes são recobertas por lixo.



d) Hymenoptera (Não predam insetos que produzem fezes açucaradas)

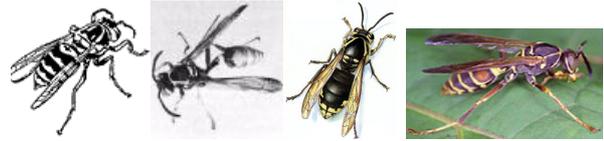
1) Formiga predadora

- ✓ Coloração variável.
- ✓ Reentrância não proeminente na cabeça.



2) Vespa predadora (Marimbondo)

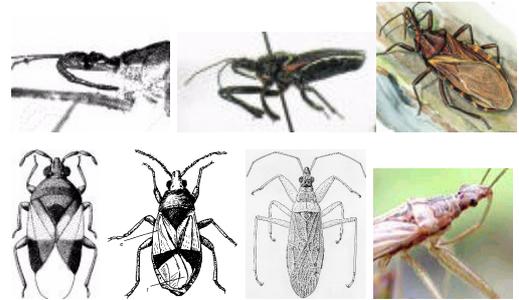
- ✓ Ninhos de celulose.
- ✓ Abdome globoso.
- ✓ Inserção das asas distante da cabeça.



e) Hemiptera (Percevejos predadores)

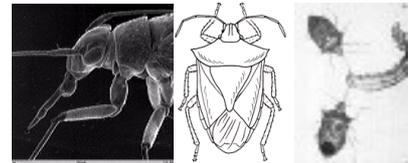
1) Não Pentatomidae

- ✓ Corpo alongado.
- ✓ Aparelho bucal curto e curvo.



2) Pentatomidae

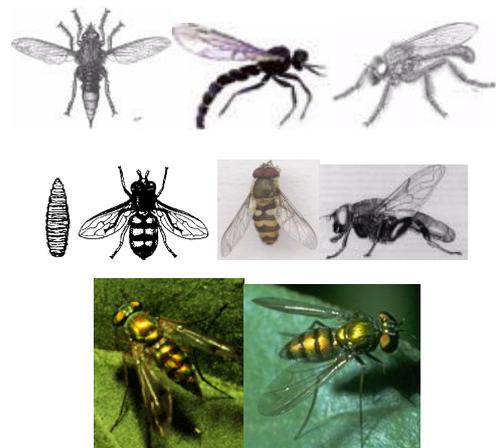
- ✓ Corpo hexagonal.
- ✓ Antenas com 5 segmentos.
- ✓ 1º segmento do aparelho bucal não fundido.



f) Diptera (Moscas)

a) Predadoras

- ✓ Patas raptatórias.
- ✓ Abdome afilado na parte terminal.
- ✓ Assemelham-se à abelhas ou marimbondo.
- ✓ Geralmente coloridas.
- ✓ Cores metálicas.
- ✓ Manchas nas asas.



2.3. Parasitóides

Tanto o parasitóide como seu hospedeiro são insetos. Eles parasitam o hospedeiro causando sua morte até o final do seu ciclo de vida. Os parasitóides normalmente causam a morte do seu hospedeiro quando estes vão mudar de fase. Assim, têm-se parasitóides de ovos, parasitóides de ninfas e larvas, pupas e adultos.

Os parasitóides por viverem no interior do corpo do hospedeiro possuem certo grau de especificidade tendo dificuldades em condições adversas e normalmente é maior o impacto de inseticidas sobre os parasitóides do que sobre os predadores.

A seguir são mostrados alguns ciclos de vida de alguns parasitóides, como também são dadas as características dos principais grupos de parasitóides de importância como inimigos naturais de pragas agrícolas.

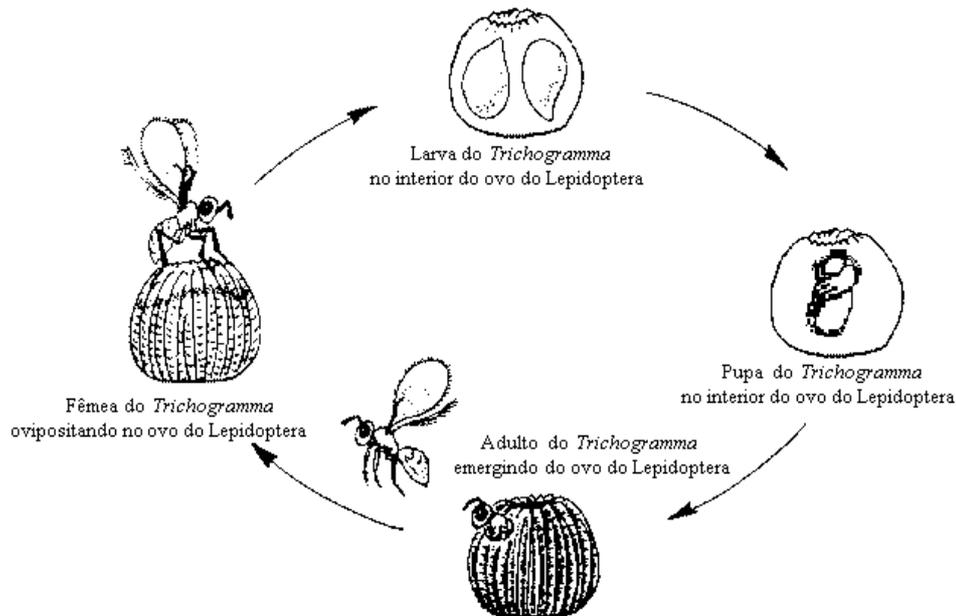


Figura 13. Ciclo de vida de um parasitóide de ovos (*Trichogramma* sp.) de Lepidópteros.

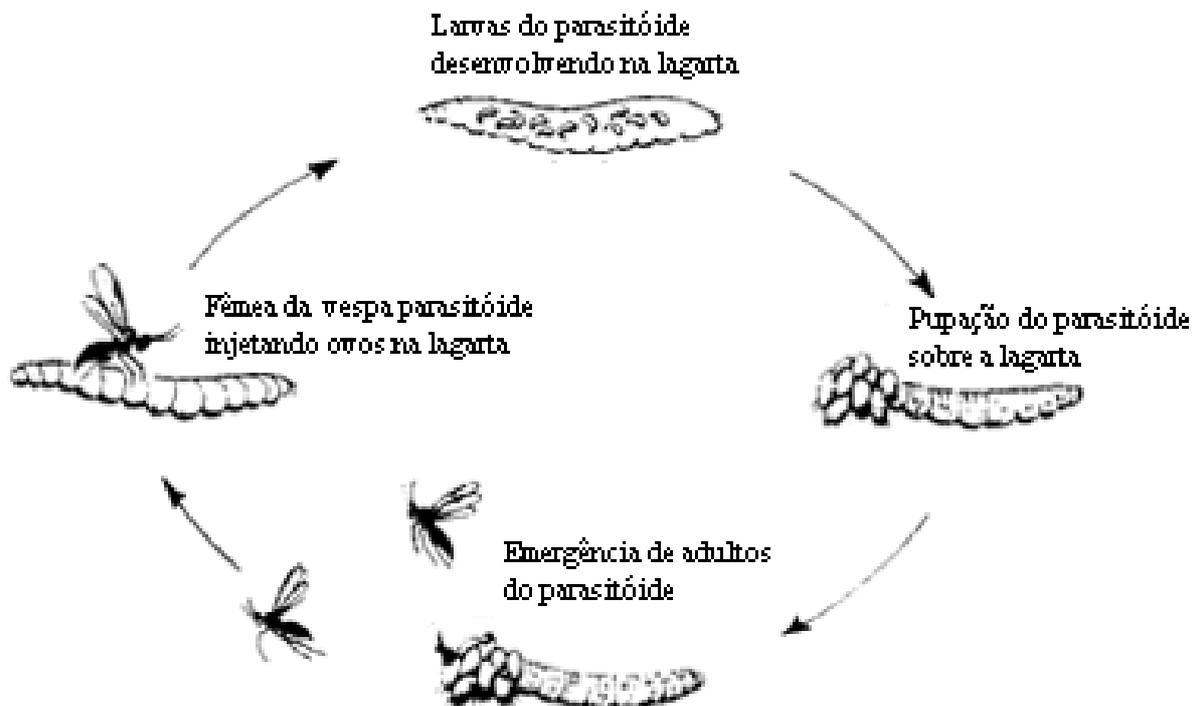
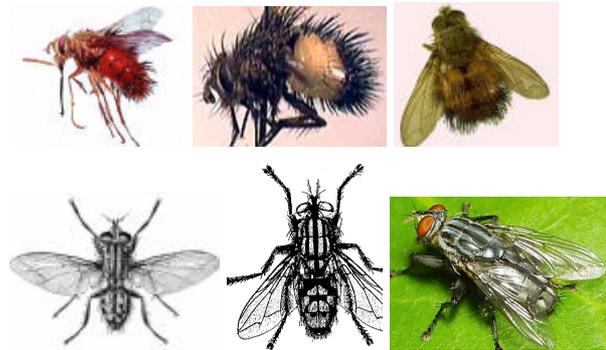


Figura 14. Ciclo de vida de um Hymenoptera parasitóide de lagartas.

a) Diptera

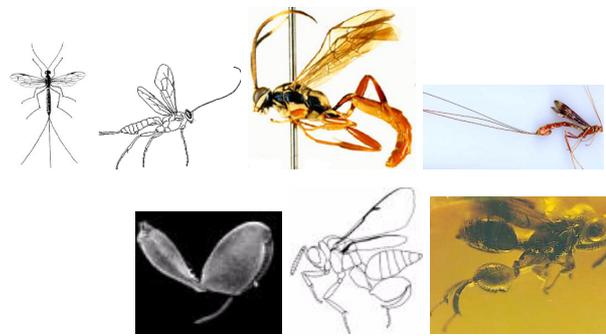
1) Moscas parasitóides

- ✓ Abdomem muito piloso.
- ✓ Alo amarelo ao final do abdome.
- ✓ Listras longinais ao longo do corpo.



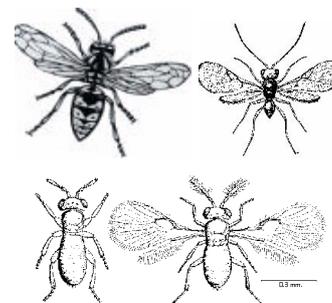
b) Hymenoptera (Vespas parasitóides)

- ✓ Abdome curvo e achatado lateralmente.
- ✓ Ovipositor longo.
- ✓ Dilatação no último par de patas.



c) Microhimenópteros parasitóides

- ✓ Tamanho menor que 3 mm.



2.4. Parasitas

São organismos pertencentes a vários grupos que são muito menores que o hospedeiro. Eles controlam as pragas devido a causarem debilidade destas levando a redução de sua reprodução, alimentação e desenvolvimento, sendo que eles geralmente não matam seu hospedeiro. Como exemplos de parasitas pode-se citar a lumbriga como parasita do homem. No caso de insetos estes têm como parasitas alguns ácaros, nematóides e protozoários.

2.5. Entomopatógenos

Os entomopatógenos constituem microrganismos que causam doenças aos insetos e ácaros-praga levando-os a morte. Existem muitos microrganismos capazes de causarem doenças aos insetos dentre estes os mais importantes são os fungos, bactéria e vírus.

a) Fungos

Os fungos entomopatogênicos são os microrganismos que geralmente causam maiores mortalidades aos insetos e ácaros-praga nos agroecossistemas.

Os insetos atacados por fungos entomopatogênicos apresentam os sintomas de manchas escuras nas pernas, segmentos e todo tegumento, paralisação da alimentação, o inseto tem aspecto débil e desorientado; aparecimento de coloração esbranquiçada, após o desenvolvimento da contaminação o corpo do inseto contaminado adquire a coloração característica do fungo que o atacou. A ação dos fungos é altamente dependente das condições ambientais, sobretudo da temperatura e umidade. Os fungos entomopatogênicos são os microrganismos mais generalistas atacando insetos pertencentes a ordens diferentes.

Entre os principais fungos entomopatogênicos que exercem ação de controle sobre insetos e ácaros-praga nos agroecossistemas estão: *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Verticillium lecani*, *Nomurae riley*, *Hirsutella thompsonii*, *Aschersonia aleyrodis*, *Aspergillus spp.*, *Paecilomyces spp.*, *Cordyceps spp.*, *Entomophthora spp.* e *Sporothrix insectorum*. A seguir é mostrado de forma esquemática o ciclo de desenvolvimento de um fungo entomopatogênico.

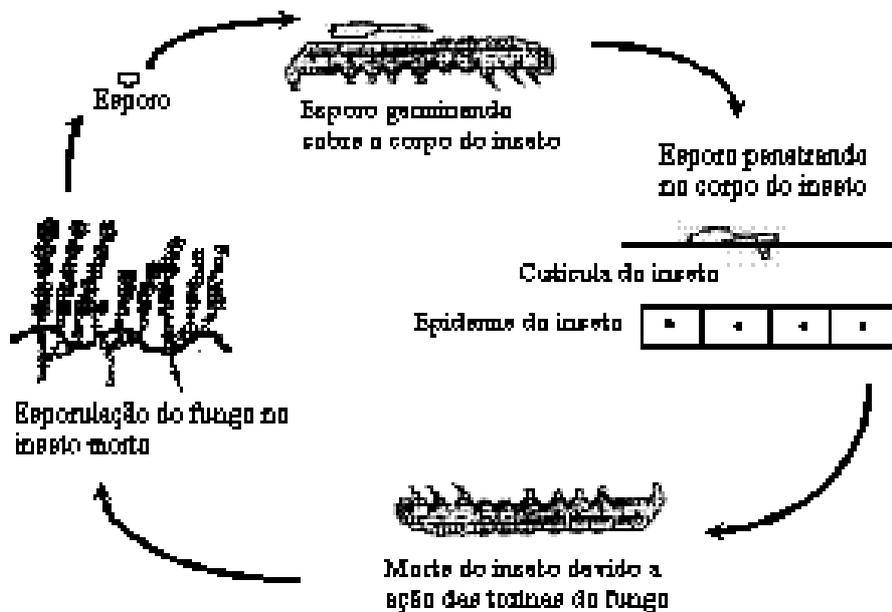


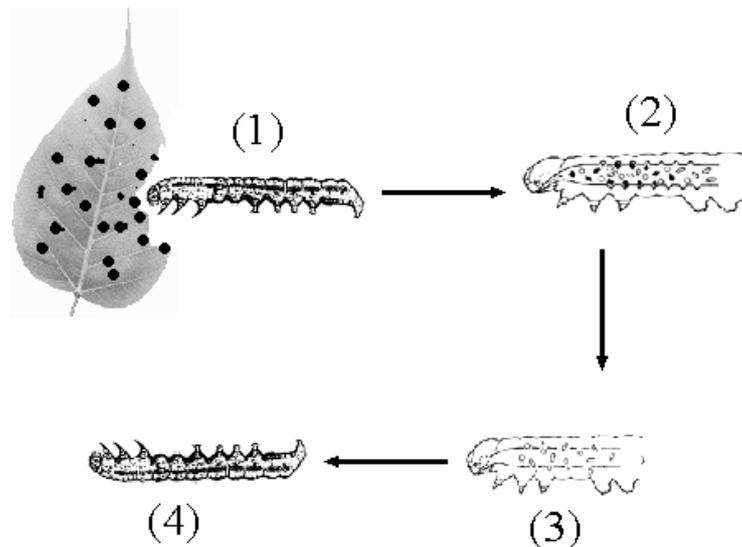
Figura 15. Ciclo de desenvolvimento de um fungo entomopatogênico.

b) Bactérias

As infecções bacterianas nos insetos podem causar um conjunto de sintomas que podem variar, porém, os aspectos mais frequentes e genéricos comuns são que após a ingestão do microrganismo, se inicia produção de toxinas, o inseto perde o apetite, apresenta fezes aquosas e em muitos casos o vômito é comum.

Os insetos mortos por infecção bacteriana, principalmente nos estágios larvais, geralmente escurecem e se tornam macios (formação de pus). Os tecidos internos e órgãos se deterioram, sendo este processo acompanhado de mal-cheiro e o tegumento permanece intacto.

A seguir é mostrado de forma esquemática o ciclo de infecção de um inseto por uma bactéria.



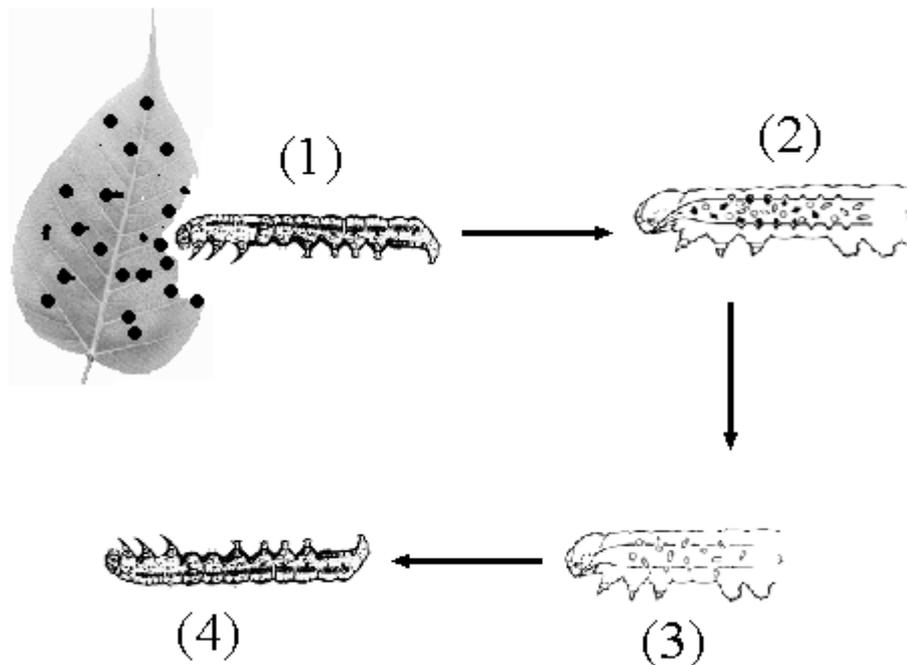
Nº na Figura	Significado
(1)	A lagarta alimenta-se de folha com bactéria (●).
(2)	Após a ingestão, as toxinas produzidas pela bactéria se ligam na parede do trato digestivo da lagarta. A lagarta para de alimentar.
(3)	Após algum tempo (horas) aparecem feridas na parede do trato digestivo e por onde a bactéria penetra no corpo do inseto. E começa a causar o processo infeccioso.
(4)	Em 1-2 dias, a lagarta morre.

Figura 16. Ciclo de infecção de um inseto por uma bactéria entomopatogênica.

c) Vírus

Os vírus constituem entidades capazes de ser transmissíveis e causar doenças em hospedeiros. De todos os grupos de microrganismos causadores de doenças em insetos, são os mais amplamente investigados. A infecção por vírus geralmente ocorre pela ingestão de partículas virais, podendo eventualmente ser pelo canibalismo de insetos. Após a ingestão das partículas virais, o período entre a infecção até a morte do inseto depende de vários fatores que são: idade da larva, temperatura ambiente, virulência, dosagem ingeridas e aspectos nutricionais do inseto hospedeiro. Após a ingestão, a infecção ocorre geralmente pelo intestino.

A seguir é mostrado de forma esquemática o ciclo de infecção de um inseto por uma espécie de vírus entomopatogênico.



Nº na Figura	Significado
(1)	As partículas do vírus (●) são ingeridos pelos insetos quando se alimentam de partes da planta contaminadas com o vírus.
(2)	As partículas do vírus causam infecção no trato digestivo.
(3)	As partículas do vírus se multiplicam no corpo do inseto.
(4)	O inseto morre e algum tempo após sua morte se corpo do inseto se desfaz liberando no ambiente partículas do vírus

Figura 17. Ciclo de infecção de um inseto por uma espécie de vírus entomopatogênica.

3. FORMAS DE USO DO CONTROLE BIOLÓGICO

O controle biológico pode ser utilizado de três formas: controle biológico natural, controle biológico clássico e controle biológico artificial ou aplicado.

3.1. Controle Biológico Natural

Consiste na preservação e/ou incremento das populações de inimigos naturais já existentes nos agroecossistemas. A preservação e/ou incremento das populações de inimigos naturais pode ser obtida através de:

- ✓ Uso de inseticidas seletivos (seletividade fisiológica de inseticidas).
- ✓ Aplicação seletiva de inseticidas (seletividade ecológica de inseticidas).
- ✓ Aumento da diversidade vegetal nos agroecossistemas nas áreas vizinhas. Uma vez que as árvores, arbustos e ervas servem de abrigo, local de nidificação e fonte de alimentação complementar para os inimigos naturais. Muitas espécies de predadores e de parasitóides alimentam-se de néctar e pólen fornecidos por plantas invasoras. Além disto esta vegetação serve de criatório para artrópodes não-pragas os quais são fonte alimentar para os inimigos naturais.
- ✓ Manutenção do solo recoberto por vegetação uma vez que a formação de poeira acarreta mortalidade de predadores e parasitóides de pequeno tamanho.
- ✓ Transferência de inimigos naturais para o local de cultivo, como por exemplo ninho de vespas predadoras (marimbondos) para os locais de cultivo.
- ✓ Evitar o uso do fogo o qual reduz grandemente as populações de inimigos naturais.
- ✓ Aumento da matéria orgânica nos solos. Já que alguns inimigos naturais como besouros predadores e competidores que vivem na superfície e no interior do solo alimentam-se também da matéria orgânica.

A seletividade de inseticidas como relatado neste item constitui importante instrumento de preservação das populações de inimigos naturais nos agroecossistemas. A seletividade pode ser classificada em seletividade ecológica e fisiológica. A seletividade fisiológica consiste no uso de inseticidas que sejam mais tóxicos à praga do que aos seus inimigos naturais. Já a seletividade ecológica relaciona-se a formas de utilização dos inseticidas de modo a minimizar a exposição do inimigo natural ao inseticida.

Portanto, devem selecionar inseticidas que possuam seletividade fisiológica. Os inseticidas que possuem seletividade fisiológica na dose recomendada para controle da praga devem causar uma mortalidade menor que 80% ao inimigo natural. Além de preferirmos o uso de inseticidas com seletividade fisiológica devemos fazer uso da seletividade ecológica. Isto é, devemos utilizar os

inseticidas de modo a minimizar a exposição do inimigo natural ao inseticida. Isto pode ser feito através de:

- ✓ Aplicação dos inseticidas em horários de menor temperatura do ar, já que nestes horários os inimigos naturais se movimentam menos estando, portanto menos expostos ao inseticida. O período ideal para aplicação dos inseticidas é ao final da tarde visto que a temperatura é baixa e o inseticida poderá sofrer degradação durante a noite e período da manhã quando é baixa a atividade dos inimigos naturais. Já o período da manhã se situa numa situação intermediária entre o período da tarde (período de menor impacto) e o das horas mais quentes do dia (período de maior impacto).
- ✓ Uso de sistema de decisão de controle.
- ✓ Aplicação de inseticidas de forma que o contato entre o inseticida e o inimigo natural seja minimizado. Por exemplo, quando o inseticida é aplicado em pulverização é grande o impacto dos inimigos naturais que vivem na parte aérea das plantas, entretanto é baixo o impacto sobre aqueles que vivem no interior do solo, sendo intermediário o impacto sobre os inimigos naturais que vivem na superfície do solo. O uso insetidas via solo causa maior impacto no momento da aplicação sobre os inimigos que vivem no interior do solo. Entretanto se o inseticida for sistêmico ele translocará no sistema vascular da planta tendo efeito sobre insetos-praga que atacam a parte aérea das plantas. Desta forma eles causarão baixo impacto sobre os inimigos naturais de aparelho bucal mastigador. Entretanto, os inimigos naturais de aparelho bucal sugador (percevejos) por sugarem a planta para retirarem água e sais minerais sofrerão grande impacto.

3.2. Controle Biológico Clássico

Este método envolve a importação de inimigos naturais visando controlar pragas exóticas que entram no país. Estes inimigos naturais são provenientes da região nativa da praga. No Brasil vários inimigos naturais foram introduzidos visando o controle de diversas pragas como mostra a tabela a seguir.

Tabela 4. Alguns inimigos naturais introduzidos no Brasil visando o controle de insetos e ácaros-praga.

Inimigo Natural	Praga Alvo
<i>Prospaltella berlesi</i>	Conchonilha-branca-do-pessegueiro <i>Pseudaulacaspis pentagona</i>
<i>Neodusmetia sangwani</i>	Conchonilha das pastagens <i>Antonina graminis</i>
<i>Cotesia flavipes</i> , <i>Xanthopimpla stemmator</i>	Broca da cana-de-açúcar <i>Diatraea saccharalis</i>
<i>Apanteles gelechiidivorus</i> , <i>Trichogramma pretiosum</i>	Traça do tomateiro <i>Tuta absoluta</i>
<i>Aphelinus abdominalis</i> , <i>Aphelinus asychis</i> , <i>Aphelinus flavipes</i> <i>Aphelinus varipes</i> ; <i>Aphidius colemani</i> , <i>Aphidius ervi</i> , <i>Aphidius picipes</i> , <i>Aphidius rhopalosiphi</i> , <i>Aphidius uzbekistanicus</i> , <i>Ephedrus plagiator</i> , <i>Lysiphlebus testaceipes</i> , <i>Praon gallicum</i> , <i>Praon volucre</i> ; <i>Coccinella septempunctata</i> e <i>Hyppodamia quinquensignata</i>	Pulgões em trigo
<i>Phytoseiulus persimilis</i> , <i>Typhlodromus pyri</i> , <i>Typhlodromalus tenuiscutus</i> , <i>Amblyseius californicus</i>	Ácaros-praga em hortaliças, grandes culturas e fruteiras
<i>Acarophenax lacunatus</i>	Pragas de produtos armazenados
<i>Diachasmimorpha longicaudata</i>	Moscas das frutas
<i>Cephalonomia stephanoderis</i>	Broca do café
<i>Trichogramma atopovirilia</i>	Ovos da lagarta do cartucho de <i>Spodoptera frugiperda</i>
<i>Podisus maculiventris</i>	Lepidoptera
<i>Epidinocarsis diversicornis</i> , <i>Acerophagus coccois</i> , <i>Aenasius vexans</i>	Cochonilha da mandioca <i>Phenacoccus herreni</i>
<i>Deladenus siricidicola</i>	Vespa-da-madeira <i>Sirex noctilio</i>

3.3. Controle Biológico Artificial ou Aplicado

Nesta forma de uso do controle biológico o inimigo natural, após criação massal em laboratório, é liberado no campo para o controle da praga. O inimigo natural só deve ser aplicado quando a população da praga for maior ou igual ao nível de controle e as populações dos inimigos naturais estiverem abaixo do nível de não ação.

No Brasil vários inimigos naturais são usados e comercializados para uso em programas de controle biológico artificial de pragas agrícolas. Assim na tabela a seguir são mostrados alguns destes inimigos naturais comercializados no Brasil pra uso em controle biológico aplicado.

Inimigo Natural	Praga alvo
<i>Podisus</i> spp. (Hemiptera)	Predadores Lagartas desfolhadoras de eucalipto
Parasitóides de larvas <i>Cotesia flavipes</i> (Hymenoptera)	Parasitóides Broca da cana-de-açúcar <i>D. saccharalis</i>
Parasitóides de ovos <i>Trichogramma pretiosum</i> (Hymenoptera) <i>Trichogramma galloi</i> (Hymenoptera) <i>Trissolcus basalís</i> (Hymenoptera)	Traça do tomateiro e outros Lepidoptéros Broca da cana-de-açúcar e outros Lepidoptéros Percevejos da soja
	Entomopatógenos
Vírus entomopatogênicos <i>Baculovirus anticarsia</i> <i>Baculovirus spodoptera</i>	Lagarta da soja <i>Anticarsia gemmatalis</i> Lagarta do cartucho do milho <i>Spodoptera frugiperda</i>
Bactérias entomopatogênicas <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>	Lagartas (Lepidoptera)
Fungos entomopatogênicos <i>Beauveria bassiana</i> <i>Metarhizium anisopliae</i> <i>Sporothrix insectorum</i>	Ácaro rajado, broca do café, moleque da bananeira Cigarrinhas da cana e de pastagem e cupins Percevejo de renda da seringueira <i>Leptopharsa heveae</i>

MANIPULAÇÃO DO AMBIENTE DE CULTIVO OU CONTROLE CULTURAL

1. Introdução

O cultivo de espécies vegetais exóticas, como a maioria das plantas cultivadas, requer práticas culturais que maximizem a produção mediante adequação do ambiente às necessidades destas. Esse tipo de ambiente é normalmente simplificado e a grande disponibilidade de fontes alimentares adequadas a insetos fitófagos aumenta a possibilidade de surtos populacionais destes. Contudo, a utilização de determinadas práticas culturais na lavoura pode possibilitar a redução da ocorrência de altas populações de insetos e ácaros-praga.

A manipulação do ambiente de cultivo pode ser feita no sentido de desfavorecer o desenvolvimento de insetos-praga, o que pode ser conseguido mediante uso de uma variedade de técnicas consideradas tradicionais e mesmo ultrapassadas, mas que reduzem a chance de colonização de pragas.

2. Estratégias Gerais de Manipulação do Ambiente de Cultivo

Diferentes estratégias podem ser usadas na manipulação do ambiente de cultivo, que são divididas aqui nos seguintes grupos:

2.1. Redução da capacidade de suporte do ecossistema

O ecossistema agrícola inclui fatores bióticos e abióticos cujo conjunto dos componentes interativos determina, a densidade média e severidade dos problemas com insetos-praga. Para a redução da capacidade de suporte do ecossistema, o que se faz é lançar mão de procedimentos destinados à redução da densidade da praga através da diminuição da disponibilidade de alimentos, abrigo e espaço habitável para a praga. As táticas utilizadas dentro desse contexto são apresentadas abaixo.

2.1.1. Medidas sanitárias: é um dos procedimentos mais elementares, pois várias espécies dispõem parte de seu ciclo em resíduos ou restos orgânicos e a remoção destes pode reduzir a reprodução e sobrevivência da praga. São exemplos de medidas sanitárias:

a) destruição e eliminação de restos culturais: método básico de eliminação de populações de pragas que passariam a entressafra em restos culturais servindo como fonte de infestação à safra seguinte. Aração, gradagem e corte do material, normalmente antecedendo incorporação ou queima são algumas medidas adotadas comumente. Esta medida é particularmente importante para pragas como a lagarta rosada (*Pectinophora gossypiella*), bicudo e broca da raiz do algodoeiro (*Anthonomus grandis* e *Eutinobothrus brasiliensis* respectivamente), todas importantes pragas do algodoeiro no Brasil.

b) eliminação de resíduos animais: é notória a estreita relação entre limpeza e incidência de moscas e baratas em áreas domiciliares. Da mesma forma, eliminação de dejetos animais em

criações destes reduzem substancialmente a incidência de moscas, principalmente mosca doméstica (*Musca domestica*) e a mosca dos estábulos (*Stomoxys calcitrans*).

c) armazenamento e processamento eficientes: limpeza de unidades armazenadoras é de fundamental importância para a conservação de grãos e produtos armazenados. O mesmo é válido para fábricas ou usinas de processamento de alimentos, onde o próprio processamento, se feito de maneira ineficiente, pode contribuir muito para maior incidência de insetos-praga.

d) uso de sementes ou propágulos livres de pragas: permite evitar infestações de insetos-praga que se disseminam através de sementes, como ocorre com a lagarta rosada em algodoeiro.

e) poda: a poda periódica de algumas espécies perenes permite a redução de populações de larvas broqueadoras de caule, a exemplo do que acontece em citros, onde os galhos atacados por larvas de coleópteros broqueadores devem ser cortados e queimados.

2.1.2. Destruição ou modificação de hospedeiros ou habitats alternativos: vários insetos possuem requerimentos que não podem ser satisfeitos pela cultura sendo necessária a dispersão deles para outras plantas hospedeiras durante determinados períodos do ano. Se essas plantas forem destruídas, a população de insetos pode ser reduzida. Essa tática é importante para a mosca-do-sorgo (*Contarinia sorghicola*) cuja infestação no sorgo acontece a partir de insetos provenientes de certas gramíneas como o sorgo perene (*Sorghum halepense*). A persistência de plantas voluntárias de milho em área de cultivo de soja favorece incidência de diabrotídeos (*Diabrotica* spp.) e o mesmo pode ser dito de outras plantas voluntárias e algumas pragas como o pulgão *Macrosiphum euphorbiae* e o ácaro eriofídeo do alho (*Eriophyes tulipae*). O uso de cobertura morta como palha ou casca de arroz em cultivo de brássicas, altera este habitat dificultando a localização dele por pulgões.

2.1.3. Preparo do solo: é o método de escolha para eliminação de restos de cultura e destruição de habitats alternativos. Além desses benefícios, o preparo do solo e principalmente a aração, promove mudanças físicas no ambiente do solo podendo desfavorecer populações de pragas. Época e profundidade de aração são dois pontos importantes a serem observados. Tais práticas frequentemente levam ao ressecamento da camada superficial do solo, ao enterrio de pragas localizadas na superfície do solo e a exposição de insetos localizados a profundidades maiores à incidência de radiação solar e ao ataque de inimigos naturais (pássaros principalmente), sendo o que normalmente acontece com bicho-bolo em arroz. A passagem de cilindro pesado (“rolo”) sobre a superfície do solo, leva à compactação deste desfavorecendo pragas como lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*) que migram para a superfície expondo-se a ação da radiação solar e a predadores.

2.1.4. Irrigação e manejo d'água: irrigação é uma atividade primária em várias regiões, mas pouca ênfase tem sido dada em seu uso para prevenção de problemas com insetos. O manejo de água pode ser utilizado no controle de pragas tais como bicheira-do-arroz, adaptadas a alta umidade e baixa oxigenação, ou bicho-bolo e lagarta-elasma, melhor adaptados a condições mais secas. A água pode também ser fator de quebra de quiescência (dormência) de estágios de certos insetos, como ocorre com ovos de cigarrinha das pastagens.

2.2. Ruptura das condições necessárias ao desenvolvimento de pragas

Insetos-praga se estabelecem em agroecossistemas mediante a criação e manutenção de condições ambientais favoráveis a elas. O provimento ininterrupto dessas condições favorecem esses insetos, mas se este pode ser interrompido dentro dos limites de boas práticas agrícolas, as populações de praga podem ser reduzidas. Algumas alternativas dessa abordagem são apresentadas a seguir.

2.2.1. Redução da continuidade espacial: nessa abordagem o enfoque recai sobre o planejamento da distribuição espacial dos cultivos.

a) espaçamento de plantas: O aumento da densidade de plantio pode possibilitar condições de microclima desfavoráveis a certos insetos, como é o caso do bicho-mineiro-do-cafeeiro (*Leucoptera coffeella*), mas pode beneficiar outros como a broca-do-café (*Hypothenemus hampei*). O microclima mais úmido de plantios adensados de soja usualmente favorecem a ocorrência de fungos, principalmente *Nomuraea rileyi*, que incidem drasticamente sobre lagartas desfolhadoras.

b) localização da cultura: na seleção do local de cultivo é importante a observação do ambiente circunvizinho, pois várias espécies de insetos podem mover-se rapidamente de um campo a outro. Como regra geral, procura-se cultivar culturas que não sejam similares, pois o número de espécies-praga capazes de incidir sobre ambas é baixo. Associações entre gramíneas e leguminosas tendem a ser boa escolha. Consórcio é outro exemplo de medida que contribui para descontinuidade espacial.

2.2.2. Ruptura da continuidade temporal: a idéia geral é criar um intervalo temporal onde inexistam fontes alimentares da praga a campo. Algumas alternativas são apresentadas abaixo:

a) rotação de culturas: normalmente funcionam melhor se satisfeitas três condições: 1) a praga possui poucos hospedeiros, 2) os ovos são ovipositados antes do plantio da nova cultura e 3) o estágio que causa maiores danos possui baixa mobilidade. Rotação entre gramíneas e leguminosas são amplamente difundidas em nosso país.

b) incorporação de restos culturais: favorece o incremento dos níveis de umidade e fertilidade no solo e podem desfavorecer populações de pulgão em aipo.

c) rompimento da sincronia entre inseto fitófago e planta: uma das razões de insetos serem pragas de alguma cultura é devido a sincronia de ciclos entre insetos e plantas. Se a fenologia da planta pode ser alterada levando à assincronia com o ciclo da praga, as perdas por insetos podem ser reduzidas. Isto pode ser conseguido mediante uso de variedades precoces, mudança de época de plantio, ou ambos. O uso de variedades precoces por exemplo é de grande importância como tática de manejo do bicudo-do-algodoeiro.

2.3. Dispersão para fora da área de cultivo

Uma outra possibilidade de manejo de habitat, no caso de impossibilidade de modificação da cultura ou do ambiente desta, é lançar mão da capacidade de vôo dos insetos e suas preferências por hospedeiros. Através disso pode ser tentado o desvio da praga de um dado cultivo apresentando a ela hospedeiros alternativos mais adequados. São duas as principais maneiras de se conseguir isso.

2.3.1. Planta ou cultura-isca: normalmente envolvem o plantio antecipado da mesma cultura, o plantio de pequena área com variedades mais susceptíveis ou de hospedeiros alternativos mais atrativos a pragas. Esses procedimentos favorecem a concentração de pragas nesses cultivos-isca onde podem ser deixados desenvolvendo ou podem ser eliminados com aplicações inseticidas. Tais táticas tem uso atualmente em cultivos de algodão para controle do bicudo-do-algodoeiro (plantio precoce) e em feijão para controle de vaquinhas (plantio de curcubitáceas amargas, principalmente *Cayaponia martiana*, como plantas-isca).

2.3.2. Colheita em faixas: é semelhante a cultura-isca exceto que neste caso a armadilha é criada na cultura principal onde a colheita é feita por faixas evitando que os insetos-praga se disperssem para outros cultivos. Essa tática é recomendada contra o percevejo *Lygus hesperus* em alfafa, evitando que passe a cultivos de algodão circunvizinhos.

2.4. Redução do impacto da injúria

O propósito dessa estratégia é manejar as perdas por insetos. Ao invés de se centrar no insetos, o foco de atenção recai sobre a cultura e modificações em suas técnicas de cultivo com o intento de minimizar perdas causadas por insetos-praga. Algumas possibilidades são exemplificadas abaixo.

2.4.1. Modificação da tolerância do hospedeiro: isto pode ser geneticamente conseguido, mas o enfoque aqui é como se conseguir isto através de outros meios. A produção de plantas vigorosas, frequentemente conseguida com a adoção de boas práticas agrícolas, aumenta a capacidade das plantas de suportar danos. Alguns ácaros e pulgões parecem ser favorecidos quando seus hospedeiros são sujeitos a altos níveis de adubação nitrogenada, o que não significa que tal adubação deva ser suprimida, mas sim que frente a ela algumas pragas podem ser favorecidas e deve-se preparar para o controle delas caso isto venha a ser necessário.

2.4.2. Modificação de época de colheita: a época de colheita é usualmente variável dentro de certos limites. A orientação geral é de que cultivos atacados devam ser colhidos o quanto antes. No caso do café, recomenda-se colher inicialmente os talhões mais atacados pela broca-do-café como medida cultural para o manejo desta.

2.4.3. Diminuição de espaçamento ou aumento de densidade de plantio: usado para compensar perdas ocasionadas por insetos que causam mortalidade de plantas como lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*) e lagarta elasma (*Elasmopalpus lignosellus*).

MÉTODOS DE CONTROLE POR COMPORTAMENTO

Os insetos utilizam odores para localização de presas, defesa e agressividade, seleção de plantas, escolha de locais de oviposição, acasalamento, organização das atividades sociais e diversos outros tipos de comportamento. As substâncias químicas usadas na comunicação, em geral, são denominadas semioquímicos (sinais químicos). Os semioquímicos podem ser divididos em: aleloquímicos e feromônios. Os aleloquímicos são substâncias químicas envolvidas na comunicação entre organismos de espécies diferentes. Já os feromônios são substâncias químicas ou misturas destas, envolvidas na comunicação entre indivíduos da mesma espécie.

1. Formas de utilização de feromônios e aleloquímicos no manejo integrado de pragas

1.1. Detecção de pragas: O semioquímico é usado para verificação da presença da praga em áreas onde esta ainda não existe. **Exemplo:** Em 1995, trabalhos de monitoramento, bem como o controle, da mosca da carambola nos Estados do Amapá e Pará utilizando armadilhas com composto ou feromônio sexual, o metil-eugenol.

1.2. Monitoramento de pragas: O semioquímico é usado para verificar se a população da praga atingiu o nível de controle. **Exemplo:** Uso de armadilhas com do feromônio sexual para verificação se há necessidade de controle da mariposa oriental na cultura do pêssego.

2. Controle de pragas

Planta isaca: uso de feromônio em faixas de cultura atrativa á praga instaladas na perideria para atração da praga.

Coleta massal: coleta de indivíduos através de armadilhas. Utilizado para coleta de bicudo do algodoeiro com feromônio de agregação "blockaide" ou nomate PBW.

Confundimento: saturação da área com o feromônio sexual, dificultando o acasalamento. Utilizando feromônios sintéticos, reduz-se a probabilidade de encontros e/ou agregação dos sexos e acasalamentos. Em algodão, utiliza-se o "gossyplure" no confundimento da lagarta rosada do algodão com redução de até 64% na aplicação de inseticidas. Para o bicudo também são utilizados várias iscas embebidas com feromônio "grandllure" para o confundimento de machos.

Tabela 5. Feromônios utilizados para o monitoramento e controle no manejo de pragas no Brasil.

Marca Comercial	Nome científico	Nome vulgar	Registrante
Bio Bicudo*	<i>Anthonomus grandis</i>	Bicudo do algodoeiro	Bio Controle
Luretape BW-10*			Bio Controle
TMB**			Platô do Brasil
Bio Carambolae*	<i>Bactrocera carambolae</i>	Mosca da carambola	Bio Controle
Iscalure Bonagota**	<i>Bonagota cranaodes</i>	Lagarta enroladeira da Maçã	Isca Tecnologias
Bio Trimedilure*, Bioceratitis*	<i>Ceratitis capitata</i>	Mosca das frutas	Bio Controle
Cosmolure*	<i>Cosmopolites sordidus</i>	Moleque da bananeira	Bio Controle
Biocydia*, Iscalure Cydia*	<i>Cydia pomonell</i>	Traça das frutas	Bio Controle
Bio Diabrotica*	<i>Diabrotica speciosa</i>	Vaquinha	Bio Controle
Ferocitrus Furão*	<i>Ecdytolopha aurantiana</i>	Bicho furão do citros	Coopercitrus
Gachon*	<i>Ephestia cautella, E. elutella, Plodia interpunctella</i>	Traças	Bio Controle
Biographolita*	<i>Grapholita molesta</i>	Mariposa oriental	Bio Controle
Bio Heliothis*	<i>Heliothis viresces</i>	Lagarta da maçã do algodoeiro	Bio Controle
Bio broca*	<i>Hypothenemus hampei</i>	Broca do café	Bio Controle
Bio Serrico*, Monitrap* e Serricornin Fersol*	<i>Lasioderma serricorne</i>	Bicho do fumo	Bio Controle, Casa Bernardo e Fersol
Bio BM*	<i>Leucoptera coffeella</i>	Bicho mineiro do cafeeiro	Bio Controle
Migdo*	<i>Migdolus fryanus</i>	Migdólus	Bio Controle
Bio Neo*	<i>Neoleucinodes elegantalis</i>	Broca pequena do tomateiro	Bio Controle
Bio Pectinophora*	<i>Pectinophora gossypiela</i>	Lagarta rosada do algodoeiro	Isca Tecnologias
PB-Rope-L*			Bio Controle e Iharabras
Bio Mea*	<i>Phthorimaea operculella</i>	Traça da batatinha	Bio Controle
Bio Rhynchophorus*, RMD-1*	<i>Rhynchophorus palmarum,</i>	Broca do olho do coqueiro	Bio Controle
Bio Tribolium*	<i>Tribolium castaneum</i>	Besouro castanho	Bio Controle
Iscalure Tuta*	<i>Tuta absoluta</i>	Traça do tomateiro	Isca Tecnologias

* Monitoramento e ** Controle.

3. Uso de aleloquímicos no manejo integrado de pragas

3.1. Uso de atraentes

a) Uso como iscas: utiliza-se partes da própria planta hospedeira da praga como atraente para o monitoramento da mesma.

- Moleque da bananeira (*Cosmopolites sordidus*); Seções de pseudocaule de bananeira em formato de telha ou queijo.

- Broca do olho do coqueiro (*Rhynchophorus palmarum*). As iscas consistem de pedaços de estirpe de 0,50 m com a parte aparada para baixo. Após alguns dias, colhem-se os besouros alojados, destruindo-os. Para maior eficiência, pode-se tratar a isca com inseticida na base de 4 g/isca.

b) Uso com plantas iscas: utiliza-se plantas que sejam hospedeiras da praga, mas que sejam mais atrativas as pragas que a cultura que está no campo. Exemplo: planta maria preta *versus* coleobrocas em citros; abobrinha italiana *versus* vaquinhas e algodão plantado na entressafra *versus* bicudo e broca da raiz do algodoeiro.

3.2. Uso como estimulantes alimentares da praga

São substâncias e / ou produtos químicos que estimulam as pragas a alimentarem. Exemplo: Sal de cozinha x percevejos da soja; iscas açucaradas x moscas das frutas; iscas com farináceos x grilos, mariposas, lesmas e formigas.

3.3. Uso de repelentes às pragas

São substâncias que tornam as plantas menos preferidas ao ataque de pragas. Exemplo: Coloral x pragas que atacam os frutos e sementes de anonáceas.

INTERAÇÕES INSETO-PLANTA E RESISTÊNCIA DE PLANTAS HOSPEDEIRAS A INSETOS

1. Introdução

O montante de injúria causado por um inseto a uma planta depende do hábito alimentar do primeiro, o tamanho de sua população e a capacidade da planta de suportar o tipo e a quantidade de injúria inflingida pelo inseto. Resistência de planta hospedeira a insetos refere-se a propriedades herdadas e associadas a capacidade da planta hospedeira de debelar ou suportar e recuperar de injúrias causadas por insetos-praga. Assim, resistência de plantas a insetos é uma característica hereditária que possibilita a planta reprimir o crescimento de populações de insetos ou se recuperar de injúrias causadas por populações destes.

Na interface inseto-planta, a inibição do crescimento de populações de insetos fitófagos é geralmente derivada de características bioquímicas e morfológicas da planta hospedeira que afetam

o comportamento ou metabolismo dos insetos, atenuando o nível de injúria por eles causado à planta.

2. Resistência de plantas hospedeiras a insetos

2.1. Mecanismos de resistência

a) Não-preferência ou Antixenose: Não-preferência foi o termo cunhado para descrever o mecanismo através do qual o inseto evita determinada planta hospedeira. Tal termo foi posteriormente modificado para antixenose. Antixenose significa que a planta é refratária a “visitantes”, ou seja, aos insetos que tentam colonizá-la (seja para alimentação, oviposição, ou abrigo). A antixenose pode ser de natureza química ou morfológica dependendo dos fatores causadores da mesma.

b) Antibiose: Mecanismo que engloba todos os efeitos fisiológicos adversos, de natureza temporária ou permanente, resultante da ingestão de uma planta por um inseto. Esses efeitos podem ser letais ou subletais. Os principais sintomas comumente observados são: 1) morte de larvas jovens, 2) crescimento anormal, 3) conversão alimentar anormal, 4) fracasso para empupar, 5) falha na transformação de pupa a adulto, 6) adultos pequenos e/ou mal formados, 7) falha no armazenamento de reservas para dormência, 8) decréscimo de fecundidade e 9) redução de fertilidade e outros comportamentos anormais. São possíveis explicações para esses sintomas:

b.1) presença de substâncias tóxicas;

b.2) ausência ou insuficiência de nutrientes essenciais as pragas;

b.3) desbalanceamento nutricional;

b.4) presença de fatores anti-nutricionais;

b.5) presença de enzimas ou compostos que inibem processos digestivos normais e, conseqüentemente, a utilização de nutrientes pelas pragas;

c) Tolerância: Refere-se a capacidade de certas plantas de reparar a injúria sofrida ou produzir adequadamente suportando uma população de insetos a níveis capazes de danificar uma planta mais susceptível. Tolerância usualmente resulta de um ou mais dos seguintes fatores:

c.1) vigor geral das plantas

c.2) regeneração do tecido danificado

c.3) força da haste e resistência ao acamamento

c.4) produção adicional de ramos

c.5) utilização, pelo inseto, de partes não vitais da planta

c.6) compensação lateral por plantas vizinhas

Observação: Plantas individuais podem ser susceptíveis, enquanto a comunidade de plantas como um todo é tolerante ao ataque de insetos. A soja é um bom exemplo de planta onde há compensação pela comunidade.

3. Fatores que influenciam a resistência

Apesar da resistência ser primariamente governada pelo genótipo da planta, elementos físicos e biológicos do ambiente influem sua expressão podendo apresentar profundos efeitos na resistência.

a) fatores físicos: clima, solo, arquitetura da planta e práticas culturais são alguns dos fatores que podem influenciar o ambiente físico da planta. Esses fatores podem influenciar os seguintes elementos alterando processos fisiológicos que determinam a resistência a insetos: temperatura, intensidade de luz, fertilidade e umidade do solo.

b) fatores biológicos: A exemplo de fatores físicos, fatores biológicos também influenciam a expressão da resistência. Os mais relevantes são: biótipos da praga e idade da planta.

3.1. Resistência de plantas e manejo integrado de pragas

A resistência de plantas como fator único no manejo de pragas tem possibilitado consideráveis sucessos em algumas instâncias. Algumas das principais vantagens deste método são: facilidade de adoção, especificidade, relativa harmonia com o ambiente, persistência, efeito cumulativo, baixo custo e compatibilidade com outros métodos de controle.

Contudo à semelhança dos outros métodos de controle, esta tática apresenta suas limitações, representadas principalmente pelas seguintes: longo tempo para desenvolvimento, limitações genéticas da planta (ausência de genes para resistência), ocorrência de biótipos e características conflitantes (algumas plantas podem apresentar fatores de resistência a alguns insetos que conferem maior susceptibilidade a outros ou mesmo reduzem a produção).

4. Plantas transgênicas

A aplicação da biotecnologia na resistência de plantas está ainda em seu início e em plena expansão. O emprego dessa tecnologia em resistência de plantas se baseia na produção de plantas transgênicas (i.e., organismo com gene(s) oriundo(s) de outro organismo) contendo fatores provenientes de outra espécie e que confirmam resistência a insetos. Sem dúvida, os resultados mais práticos obtidos até o momento e que se encontram em fase de implantação no país se referem a incorporação de genes de diferentes subespécies e variedades da bactéria *Bacillus thuringiensis*, que produzem uma toxina muito tóxica a insetos. Essa toxina é produzida por um único gene da bactéria

e sua incorporação foi conseguida em fumo, tomate, algodão, milho e batata. As três últimas espécies cultivadas já se encontram em utilização nos Estados Unidos e o milho é a que se encontra em fase mais próxima de utilização no Brasil, o que ainda não aconteceu.

Contudo, a toda tecnologia recente estão associados riscos adicionais, o que não é exceção no caso de plantas transgênicas e que tem levado a grande controvérsia mundo afora e também no Brasil. Alguns dos principais riscos advindos da utilização de agentes de controle geneticamente manipulados são:

- possibilidade de modificação da planta hospedeira transgênica;
- elevação excessiva da persistência de planta hospedeira transgênica possibilitando a dispersão delas no ambiente;
- instabilidade genética da planta hospedeira transgênica, aumentando seu potencial de intercâmbio genético, particularmente do gene estranho, com outras plantas produzindo organismos transgênicos não caracterizados;
- aumento da capacidade mutagênica da planta transgênica podendo trazer consequências imprevisíveis;
- aumento da pressão de seleção sobre pragas-alvo, favorecendo o rápido desenvolvimento de populações resistentes as plantas transgênicas;

Frente a esse novo panorama, velhos dilemas permanecem, sobressaindo-se dentre eles a velha dicotomia das relações CUSTO x BENEFÍCIO advindos do emprego dos diferentes métodos de controle de insetos.

MÉTODOS DE CONTROLE MECÂNICOS, FÍSICOS, GENÉTICOS E LEGISLATIVOS

1. Introdução

Na busca por métodos alternativos ao uso de inseticidas, houve uma crescente investigação sobre controle biológico, resistência de plantas, algumas modificações do ambiente de cultivo e outros métodos alternativos menos conhecidos ou de emprego mais limitado, apesar de importantes são os métodos mecânicos, físicos, genéticos e legislativos.

2. Métodos Mecânicos

Incluem práticas que envolvem a utilização de barreiras e/ou destruição direta dos insetos. Um vasto número de armadilhas, barreiras e outros dispositivos tem sido usados por séculos no controle de insetos. Se considerarmos a catação, ainda praticada por primatas arborícolas para

controle de pulgas e carrapatos, os métodos mecânicos de controle antecedem todas as demais táticas de manejo de insetos. Alguns métodos de controle mecânicos são apresentados a seguir:

2.1. Apanha manual ou catação: refere-se a coleta manual de ovos, larvas ou ninfas e/ou insetos adultos facilmente visíveis. Muito usado em agricultura de subsistência, no controle de pulgas, piolhos e carrapatos em animais e no controle de cochonilhas em plantas ornamentais de interiores.

2.2. Técnica da batida: é usado como forma de controle de insetos em fruteiras, onde são feitas sucessivas batidas no tronco após colocação de panos ou plásticos sob a copa das árvores para coleta dos insetos caídos com as batidas. É uma técnica utilizada também para amostragem de insetos em culturas anuais como a da soja.

2.3. Barreiras: são dispositivos ou práticas que visam impedir ou dificultar o acesso do inseto à planta. Existem diversos exemplos de barreiras usadas na proteção contra insetos que nem sempre são percebidas. Um exemplo são os mosquiteiros normalmente colocados em janelas e portas de residência ou recobrimo berços. Sulcos ou valetas sob solo nu são por sua vez usados contra ataque de gafanhotos e curuquerê-dos-capinzais (*Mocis latipes*) interrompendo a migração rotineira destes insetos entre campos próximos. Cones invertidos (tipo “chapéu-de-chinês”) ou plástico de saco de adubo são frequentemente presos ao coleto de frutíferas, café e outras plantas para evitar a ação de formigas cortadeiras. O uso de sacaria mais resistente à penetração por insetos é um outro exemplo de uso de barreiras, comumente usado na proteção de produtos armazenados contra insetos.

2.4. Impacto: é prática usada em moinhos de farinha para controle de insetos de produtos armazenados. Consiste em máquinas ou dispositivos que lançam os grãos contra um anteparo de maneira a matar os insetos no exterior ou interior dos grãos. Os grãos infestados são abertos e os insetos são expostos e removidos por aspiração ou peneiramento depois de mortos.

2.5. Pós abrasivos: a utilização de pós abrasivos baseia-se na remoção da camada de cera da cutícula dos insetos, ocasionando a morte deles por dessecação. Várias substâncias têm sido usadas com esse fim, a exemplo da sílica gel, magnésia calcinada e argilas.

3. Métodos Físicos

Método que se baseiam no uso de fenômenos físicos visando o controle de insetos. Frequentemente os métodos mecânicos de controle são incluídos junto aos métodos físicos, mas ambos estão sendo aqui tratados independentemente. Utilização de temperatura, umidade e radiações eletromagnéticas são os principais agentes físicos de controle com exemplos de utilização prática.

3.1. Controle através de manipulação da temperatura: a maioria dos insetos não é capaz de se reproduzir a temperaturas inferiores a 20°C ou superiores a 35°C. Portanto esses extremos de

temperatura podem levar a interrupção da multiplicação de insetos ou mesmo causar a mortalidade destes. A ventilação por exemplo, utilizada com o intento de reduzir a temperatura dos grãos durante a fase de armazenamento. O aquecimento de moinhos e unidades de armazenamento a altas temperaturas ($> 50^{\circ}\text{C}$) também vem sendo testado nos Estados Unidos como medida de controle de insetos de produtos armazenados.

3.2. Controle através de manipulação de umidade: insetos possuem também limites de umidade onde é possível sua sobrevivência e reprodução. O processo de secagem de grãos normalmente feito antes do armazenamento deles é uma medida importante no controle de fungos e algumas pragas de produtos armazenados.

3.3. Radiações eletromagnéticas: as faixas do espectro de ondas têm sido usadas para fins de controle de insetos, sendo a faixas do ultravioleta, visível, infravermelho e ultrassom as mais utilizadas para este fim como será exemplificado a seguir.

a) **Insetos diurnos:** a manifestação da radiação solar durante o dia se faz através da cor do substrato. As reações dos insetos às diferentes cores são de atratividade ou repelência, o que permite que estas seja usadas como meio de controle. O pulgão *Myzus persicae* por exemplo é repelido por radiação ultravioleta ao pousar sobre uma dada superfície como palha de arroz sobre cobertura morta. Já os adultos de mosca branca e mosca minadora são atraídos pela cor amarela, sendo estas cores usadas em armadilhas destinadas a capturar estes insetos.

b) **Insetos noturnos:** a radiação emitida durante a noite é principalmente na faixa do infravermelho distante e insetos noturnos tem capacidade de detectar comprimentos de onda nesta faixa e assim se orientarem no escuro. Tal orientação foi constatada na lagarta-da-espiga-do-milho (*Helicoverpa zea*) tendo inclusive sido desenvolvidas variedades de milho que emitem comprimentos de onda dentro da faixa do infravermelho menos atrativas à esta praga. A cobertura morta do solo, frequentemente usada em cultivos de hortaliças, emite comprimentos de onda na faixa do infravermelho que são atrativos à lagarta-roscas (*Agrotis* spp.). Infravermelho é também utilizado na detecção de plantas atacadas por insetos através de sensoriamento remoto.

A luz na faixa do visível também afeta insetos de hábito noturno ou vespertino-crepuscular. O fotoperíodo afeta o desenvolvimento de insetos além de ser um fator desencadeador de diapausa e a própria radiação na faixa do visível poder ser atrativa ou repelente a insetos noturnos. Insetos captam luz principalmente na faixa do ultravioleta e do visível, reagindo principalmente à radiação ultravioleta e à verde, reagindo menos à radiação na faixa do amarelo e vermelho. Armadilhas luminosas por exemplo, utilizadas para amostragem ou mesmo captura de insetos, se baseiam nesta

característica. Essas armadilhas possuem lâmpadas que emitem a maior parte de sua energia na faixa do ultravioleta, o que as tornam atraentes a insetos fototrópicos positivos de vôo noturno.

4. Métodos Genéticos

Métodos genéticos de controle de insetos referem-se a uma variedade de métodos através do qual a população de praga pode ser controlada mediante a manipulação de seu genoma ou seus mecanismos de herança. Os mecanismos de controle genético contudo ainda não se mostraram de ampla aplicação. Essas táticas são seletivas e objetivam a redução da população de pragas através da redução do potencial reprodutivo delas, incluindo alguns dos mais inovativos procedimentos do manejo integrado de pragas. Os insetos-praga são utilizados contra membros de sua própria espécie com o intento de reduzir os níveis populacionais, daí estes métodos de controle serem chamados autocidas. Radiações ionizantes além de raios-X e substâncias químicas esterilizantes são os principais agentes esterilizantes usados.

Esse método foi inicialmente apregoado e desenvolvido por E. F. Knipling, entomologista do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, ao final da década de 30. Ela foi desenvolvida como uma técnica paulatina de substituição de acasalamentos normais em uma população por acasalamentos inférteis, induzindo a esterilidade dela. Fundamentalmente, o princípio de esterilidade baseia-se na inundação da população com machos estéreis (em proporções mínimas de 10 a 100 machos estéreis para um fértil) os quais buscam fêmeas normais e com elas se acasalam. Esses acasalamentos resultam em ovos inviáveis e a contínua liberação de machos estéreis leva a população ao declínio. Face a essa proposição, o principal método genético de controle de insetos ficou conhecido inicialmente como a técnica do macho estéril e posteriormente como técnica do inseto estéril.

O principal caso de sucesso de emprego desta técnica foi com o controle da mosca-da-bicheira (*Cochliomyia hominivorax*), que após o sucesso de sua eliminação preliminar da ilha de Curaçao e do sul da Flórida, foi estabelecido um grande programa que culminou com a eliminação da praga do sudoeste americano e posteriormente do México. O sucesso de emprego desta técnica contra essa praga é facilmente traduzido em números, pois mediante um investimento anual de 10 milhões de dólares, uma economia anual de 140 milhões de dólares foi conseguida. Sucessos ao menos parciais também têm sido obtidos em outras circunstâncias como:

- Eliminação de moscas-do-estábulo de St. Croix, Ilhas Virgens (fim da década de 70);
- Moscas das frutas em ilhas do Pacífico e Califórnia (início da década de 80)
- Erradicações locais de mosca tsé-tsé (*Glossina palpalis*) na África
- Programas atuais para moscas-das-frutas (*Ceratitis capitata*) no México e no Hawaí;

5. Métodos Legislativos

Por definição restrita, legislação por si só não se constitui em método de controle de insetos, mas estabelece autoridade estatutária para o engajamento de agências governamentais na limitação da dispersão de insetos ou no tratamento de infestações localizadas e que se configuram em ameaça ao bem estar público. Esses métodos legislativos baseiam-se no conjunto das leis, portarias e decretos, quer federais, estaduais ou mesmo municipais, que obrigam ao cumprimento de determinadas medidas de controle. Alguns importantes exemplos de métodos legislativos de controle são apresentados a seguir.

5.1. Quarentena: destina-se à prevenção de entrada de pragas exóticas e de sua disseminação.

5.2 Medidas obrigatórias de controle: têm execução determinada por legislação e são de grande importância para algumas culturas como o algodão, onde o estabelecimento de datas-limite para destruição de restos culturais por parte dos produtores tem possibilitado o controle da broca-da-raiz-do-algodoeiro, lagarta rosada e do bicudo-do-algodoeiro.

5.3. Legislação disciplinadora do uso de agentes ou métodos de controle: A chamada lei dos agrotóxicos, lei nº 7802 de 11 de julho de 1989, veio em substituição a legislação anterior datada de 1934. Dentre as principais características dessa legislação citam-se o disciplinamento do uso de inseticidas e o estabelecimento do receituário agrônômico. A atual legislação regulamentadora do desenvolvimento, produção e utilização de organismos transgênicos no Brasil é outro exemplo de legislação disciplinadora de agentes de controle no Brasil. Nessa caso com a instituição e assessoramento do Comitê Nacional de Biossegurança (CNTbio).

CONTROLE QUÍMICO DE PRAGAS

Para o inseticida ou acaricida ser utilizado em determinada praga em uma cultura ele deve ser registrado nos órgãos competentes para este fim e seguirem critérios técnicos e econômicos. A seguir estudaremos critérios técnicos a serem adotados na escolha dos inseticidas para controle de determinada praga em uma cultura.

1. Fatores a serem considerados

1.1. Órgão da planta atacado pelo inseto ou ácaro

A seguir é mostrada de forma esquemática uma planta de feijão com os seus órgãos os quais podem ser atacados por insetos e ácaros-praga (Figura 16). Como também a concentração e ação de controle dos inseticidas nos órgãos da planta em função do local de aplicação (Tabela 6).

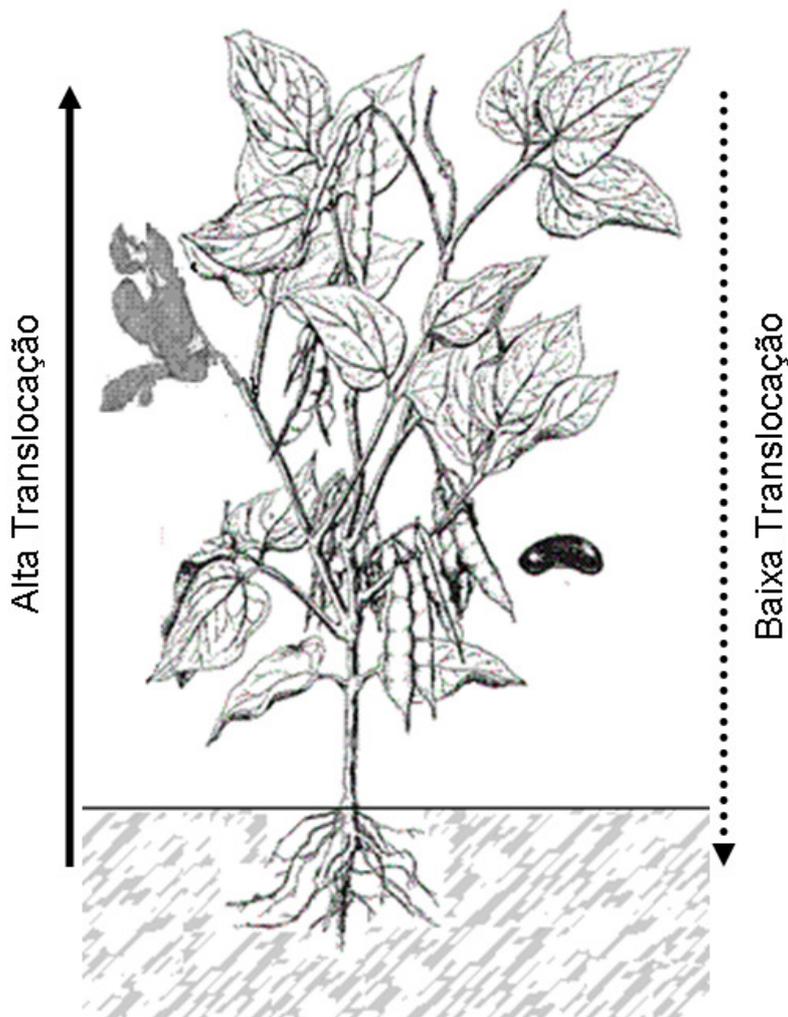


Figura 18. Representação da translocação dos inseticidas e acaricidas sistêmicos em função do local de aplicação.

Tabela 6. Concentração e ação de controle dos inseticidas nos órgãos da planta em função do local de aplicação.

Órgão	Parte	Local de aplicação do inseticida			
		Solo		Parte Aérea	
		Concentração	Ação de controle	Concentração	Ação de controle
Raiz	Externa	Alta	Contato	Baixa	-
	Interna	Alta	Sistêmica	Baixa	-
	Vazos	Alta	Sistêmica	Baixa	-
Coleto	Externa	Baixa	-	Alta	Contato
	Interna	Média	Sistêmica	Baixa	-
	Vazos	Alta	Sistêmica	Baixa	-
Caulo	Externa	Baixa	-	Alta	Contato
	Interna	Baixa	-	Baixa	-

	Vazos	Alta	Sistêmica	Baixa	-
Folha	Externa	Baixa	-	Alta	Contato e Translaminar
	Parênquima	Média	Sistêmica	Alta	Translaminar
	Vazos	Alta	Sistêmica	Baixa	-
	Total	Baixa	-	Média	Contato e Translaminar
Flor	Externa	Baixa	-	Alta	Contato
	Interna	Baixa	-	Baixa	-
Fruto	Externa	Baixa	-	Alta	Contato
	Interna	Baixa	-	Baixa	-
Grão	Externa	Baixa	-	Baixa	-
	Interna	Baixa	-	Baixa	-

2. Aparelho bucal da praga

Basicamente os ácaros e insetos possuem aparelho bucal mastigador e sugador. As pragas sugadoras sucionam seiva, já as pragas mastigadoras se alimentam dos tecidos que atacam. Assim, o tipo de aparelho bucal da praga influenciará grandemente a concentração do inseticida ou acaricida que a praga entrará em contato.

3. Local de aplicação do acaricida ou inseticida

Na Figura 1 e na Tabela 1 verifica-se que o local de aplicação influenciará grandemente a concentração do inseticida ou acaricida que a praga entrará em contato.

4. Movimentação do inseticida na planta

Os inseticidas de contato agirão controlando as pragas no local de sua aplicação. Já os produtos de ação translaminar controlarão insetos e ácaros presentes na face inferior da folha mesmo quando pulverizados na face superior das folhas. Já os produtos de ação sistêmica se translocarão no sistema vascular da planta podendo controlar pragas sugadoras, minadoras em partes da planta em que o produto não foi aplicado. Entretanto verifica-se que o local de aplicação influenciará grandemente a movimentação do inseticida e acaricida na planta (Figura 1 e Tabela 1).

5. Controle químico

Para emprego do controle químico devem ser realizadas amostragens da intensidade de ataque das pragas à cultura e, este só deve ser empregado quando a densidade das pragas for igual ou superior aos níveis de controle. No emprego de controle químico de pragas de fruteiras, alguns aspectos são importantes como: seletividade de inseticidas, rotação de produtos, uso de espalhante adesivo na calda, emprego de equipamento de proteção individual pelos aplicadores, descarte correto de embalagens, armazenamento adequado dos produtos, prevenção e cuidados para se evitar intoxicações e treinamento dos aplicadores (Picanço & Guedes, 1999; Picanço & Marquini, 1999).

5.1. Escolha de produtos para controle de pragas

A escolha de produtos para o controle de pragas em fruteiras deve ser realizada de forma criteriosa. O produto selecionado deve possuir registro no Ministério da Agricultura e liberação pelo

órgão estadual pertinente (no caso de Minas Gerais o IMA) para controle da praga na cultura em questão. O número de produtos registrados para controle de pragas de fruteiras cultivadas no Brasil é muito variável. Deve-se também observar se o produto não é fitotóxico à planta, uma vez que sintomas de fitotoxicidade podem até mesmo depreciar o valor do produto comercial. Para minimização deste problema, recomenda-se que as aplicações sejam realizadas em períodos do dia de temperatura mais amena. Preferir produtos de menor toxicidade ao homem com o objetivo de oferecer menores riscos de intoxicação aos aplicadores. Deve ser respeitado o período de carência do produto e tomado todo o cuidado para que não ocorra contaminação de corpos d'água. Também deve se atentar para que as pessoas que manipulem as plantas não sejam intoxicadas, sobretudo durante as operações de podas e colheitas.

5.2. Tecnologia de aplicação

O uso de espalhante adesivo deve ser recomendado nas aplicações por possibilitar maior adesão da calda inseticida ou acaricida a órgãos cuja superfície é mais cerosa como os frutos. Este uso ainda é mais importante ainda em culturas cujas folhas possuem grande cerosidade como citros e maracujá. A adição de óleo mineral à calda inseticida também pode aumentar a adesividade do inseticida, além de possibilitar bom controle de insetos minadores devido a maior translocação do produto para o interior do mesófilo foliar aumentando a eficiência do controle químico. Deve-se atentar ainda para o volume de calda usado nas pulverizações já que geralmente as fruteiras possuem grande porte e área foliar. O volume de calda varia com a fenologia da cultura, sendo que para a maioria das fruteiras, alto volume de calda é requerido principalmente quando o pomar está em fase de produção devido ao grande porte das plantas.

5.3. Uso de inseticidas botânicos

Uma nova possibilidade de uso do controle químico em programas de manejo de pragas é a utilização de inseticidas botânicos provenientes de extratos de plantas que possuam substâncias com ação inseticida e/ou acaricida. Embora existam relatos, principalmente através do conhecimento popular, que diversas plantas da flora brasileira possuem tais efeitos, é necessário a realização de intensos estudos para viabilização do emprego destas em programas de manejo integrado de pragas.

PARTE PRÁTICA

MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DE HORTALIÇAS

A seguir são descritos os componentes dos programas de manejo integrado de pragas das hortaliças, isto é a diagnose, sistema de tomada de decisão e os métodos de controle das pragas.

I. DIAGNOSE DAS PRAGAS DE HORTALIÇAS

A seguir são descritas as características e as injúrias causadas pelas pragas chave das principais hortaliças cultivadas no Brasil. Na Figura 1 se encontram material visual sobre as pragas de hortaliças.

A) PRAGAS DO ALHO E DA CEBOLA

1) TRIPES DO ALHO E CEBOLA - *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae): Os adultos possuem coloração de amarelo claro a marrom, 1 mm de comprimento com 2 mm de envergadura. Os ovos são colocados nas folhas dentro dos tecidos (endofiticamente), nas partes mais tenras. A eclosão ocorre cerca de 4 dias após. As ninfas têm 1 mm de comprimento e são mais claras que os adultos e com pernas e antenas, quase incolores. No início da fase ninfal e na fase adulta os tripes ficam na bainha das folhas, onde promovem a sucção de conteúdo celular raspando as folhas. A parte final da fase ninfal ocorre no solo. Sob condições de ataque intenso, causam áreas esbranquiçadas e até de coloração prateada nas folhas, tornando a planta de coloração amarelo-esverdeada. Podem ser transmissores de viroses além de suas injúrias serem porta de entrada para doenças causada pelo fungo *Alternaria porri*. Portanto, como decorrência final da ação desta praga tem-se a redução do tamanho e qualidade dos bulbos.

2) ÁCAROS:

2.1) ÁCARO ERIOFÍIDEO: *Eryophes tulipae* (Acari: Eriophyidae): Seu corpo é alongado, quase vermiforme, de tamanho minúsculo, que vive na dobra das folhas e sobre os "dentes de alho", no bulbo. São favorecidos por temperaturas acima de 30° C e umidade relativa baixa. O ataque se dá quando se alimenta, perfurando as células da epiderme foliar. Provoca o seu retorcimento e seca, acarretando má formação dos bulbos.

2.2) ÁCARO DO BULBO: *Rhizoglyphus* sp (Acari: Rhizoglyphinae): Seu corpo é esférico e esbranquiçados, tem cerca de 0.3-0.6mm de comprimento e apresenta patas e mandíbulas

amarronzadas. Esse ácaro vive no solo e ocorrem em solos com teor elevado de matéria orgânica e com temperaturas entre 16 a 27°C. O ácaro ataca os bulbos da planta causando deformações e redução no crescimento, além de abrir porta para outros patógenos.

B) PRAGAS DA BATATA

1) LARVA ALFINETE OU VAQUINHA NACIONAL - *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae): Os adultos são besouros com 0,8 a 1,7 cm de comprimento, de coloração verde com manchas amarelas nos élitros. A fêmea faz postura no solo. As larvas possuem coloração branco leitosa, com placa castanha escura no último segmento abdominal, medem cerca de 1 cm. Os adultos são desfolhadores. Os maiores prejuízos são devido ao ataque aos tubérculos pelas larvas, que ocasionam: redução de peso dos tubérculos, favorece penetração de fungos e bactérias e, principalmente, redução significativa no valor comercial do produto.

2) MOSCA MINADORA (vide pragas do tomate)

3) VETORES DE VIROSES (vide pragas do tomate)

4) TRAÇA DA BATATA - *Phthorimaea operculella* (Lepidoptera: Gelechiidae): Os adultos são pequenas mariposas cinzentas de 1 cm de envergadura. As larvas são cilíndricas, apresentam placa protorácica dorsal retangular negra. São de cor esverdeada quando alimentam de folhas e hastes, ou de cor branca a rosada quando se alimenta de tubérculos. As larvas minam as folhas e broqueiam as hastes no campo, além de formar galerias nos tubérculos no campo e principalmente armazéns onde causam danos importantes.

5) LAGARTA FALSA MEDIDEIRA (vide pragas da cultura da soja)

C) PRAGAS DE BRÁSSICAS

1. PULGÕES (HEMIPTERA: APHIDIDAE):

1.1 PULGÃO DAS BRÁSSICAS - *Brevicoryne brassicae*: Os adultos são verdes recobertos por puvirulência branca, medem cerca de 2mm de comprimento, temperatura médias baixas favorecem a ocorrência da praga e apresentam grande número de indivíduos por colônia. Atacam a gema apical e folhas jovens.

1.2 PULGÃO DO NABO - *Lipaphis erisynii*: Os adultos ápteros são de coloração verde escuro com pernas, antenas e sinfúnculos pretos e medem cerca de 2,5mm. Os indivíduos alados apresentam

cabeça e tórax escuros e abdômem com manchas escuras na lateral. A praga ocorre em qualquer época do ano e atacam toda a planta.

1.3 PULGÃO VERDE - *Myzus persicae*: Os indivíduos são de cor verde clara, medem cerca de 2mm de comprimento, temperaturas elevadas favorecem a ocorrência da praga e apresentam poucos indivíduos por colônia. O ataque ocorre nas folhas basais da planta.

As três espécies de pulgões causam “engruvinhamento” das folhas provocado pela sucção de seiva, o que leva à redução no crescimento e produção das plantas, também secretam uma substância adocicada que em abundância é um meio para o crescimento de fungos, produtores de fumagina, manchando o produto.

2. LAGARTAS DESFOLHADORAS (LEPIDOPTERA)

2.1 TRAÇA DAS BRÁSSICAS - *Plutella xylostella* (Yponomeutidae): Os adultos são micromariposas pardas de 10mm de comprimento, com manchas claras no dorso que adquirem formato de diamante quando as asas estão fechadas. As lagartas apresentam coloração verde clara com cabeça de cor parda, corpo coberto por espinhos escuros apresenta quatro pseudopatas, medem cerca de 6 mm de comprimento e ovipositam isoladamente. As lagartas causam desfolha na planta, perda de qualidade comercial e menor cotação do produto no mercado.

2.2 CURUQUERÊ DA COUVE - *Ascia monuste* (Pieridae): Os adultos são borboletas com asas de cor amarelo claro e bordos marrom escuro com 50mm de envergadura. As lagartas medem cerca de 35 mm, são de cor cinza esverdeado, com cabeça preta, listras longitudinais esverdeadas no corpo e ovipositam conjuntos de ovos. As lagartas causam desfolha na planta, perda de qualidade comercial e menor cotação do produto no mercado.

2.3 FALSA MEDIDEIRA DAS BRÁSSICAS - *Trichoplusia ni* (Noctuidae): Os adultos são mariposas que apresentam cerca de 25 mm de envergadura, asas anteriores de cor marrom com manchas escuras e posteriores mais claras. As lagartas apresentam coloração verde clara, possuem duas pseudopatas e caminham medindo palmos. Podem chegar a 30mm de comprimento. As lagartas causam desfolha na planta, perda de qualidade comercial e menor cotação do produto no mercado.

3. MOSCA BRANCA (vide pragas do tomate).

D) PRAGAS DA CENOURA SALSINHA E SALSÃO

1. PULGÃO DA CENOURA - *Cavariella aegopodii* (HEMIPTERA: APHIDIDAE): São indivíduos ovalados, com 2 mm de comprimento, possuem 2 sifúnculos no final do abdômem e são encontrados em colônias. Os insetos ápteros são de coloração verde e com sifúnculos dilatados. A forma alada são de coloração verde escura com antenas curtas. Causam definhamento das folhas provocado pela sucção de seiva, reduzido o crescimento da planta.

2. CIGARRINHA VERDE - *Empoasca* sp. (HEMIPTERA: CICADELLIDAE) (vide pragas do feijão)

E) PRAGAS DAS CUCURBITÁCEAS

1 MOSCA BRANCA - *Bemisia tabaci*(Hemiptera: Aleyrodidae): (vide pragas do tomate)

2 BROQUEADORES

2.1 BROCA DAS CUCURBITÁCEAS - *Diaphania nitidalis* (Lepidoptera: Pyralidae): Os adultos são mariposas com 30 mm de envergadura, de coloração marrom violácea, asas com área central amarela e bordas escuras irregulares. As lagartas são de coloração esverdeadas com pontuações pretas até o 3º ínstar e verdes após esse estágio. Essa praga ataca flores e frutos, broqueando os frutos destruindo a polpa e levando ao apodrecimento deste.

2.2 BROCA DAS CUCURBITÁCEAS - *Diaphania hyalinata* (Lepidoptera: Pyralidae): Os adultos são mariposas com 30 mm de envergadura, apresentam corpo branco, com exceção do tórax, últimos segmentos abdominais e tufo de pêlos. Suas asas são brancas, semitransparentes e com uma faixa escura e retilínea nas bordas. As lagartas são esverdeadas com duas listras brancas até o 4º ínstar ou verdes após esse estágio. A praga ataca talos, folhas, hastes e frutos, causando desfolha e broqueamento de frutos.

F) PRAGAS DO MORANGO

1 ÁCARO RAJADO – *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tarsonemidae): Os adultos são de coloração esverdeada com manchas dorsais escuras, medem cerca de 0,5 mm, apresentam colônias na face inferior das folhas com presença abulante de teias. O ataque causa descoloração das folhas levando a secagem e posterior queda, devido à raspagem e sucção de seiva.

G) PRAGAS DO PIMNTÃO, BERINJELA E JILÓ

1 ÁCAROS:

1.1 ÁCARO BRANCO - *Polyphagotarsonemus latus* (Acari: Tarsonemidae): São indivíduos de 0,17 mm de comprimento, coloração branco amarelada brilhante e são invisíveis a olho nu. É encontrado na face inferior das folhas e não produzem teia. O ataque causa escurecimento e posterior enrolamento dos bordos das folhas pra baixo.

1.2 ÁCARO VERMELHO - *Tetranychus marianae* (Acari: Tarsonemidae): São indivíduos com 0,5 mm de comprimento, de coloração vermelha muito intensa e com manchas escuras no corpo. Esses ácaros são recobertos por uma teia, onde normalmente são depositados os ovos. Encontrados na face inferior das folhas, provocam clorose generalizada nelas.

1.3 ÁCARO RAJADO – *Tetranychus urticae* (Koch) (Acari: Tarsonemidae): (Vide pragas do morango)

2. TRIPES:

2.1 *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae): Os adultos apresentam coloração amarela-clara e dourada, medem de 1 a 1,2 mm de comprimento.

2.2 *Frankliniella shultzei* (Thysanoptera: Thripidae): Os adultos apresentam coloração marrom-escura, medem aproximadamente 3 mm de comprimento e as ninfas possuem coloração amarelada. As duas espécies vivem abrigados no interior das flores, nos botões florais e nos brotos, ou sobre as folhas novas ou velhas. Colocam os ovos nas folhas; após alguns dias, aparecem as formas jovens. Causam danos diretos pela sucção da seiva. São transmissores de viroses, entre elas o "vira-cabeça". As plantas infectadas ainda na sementeira ou logo após o transplântio (nos primeiros 50 dias) têm sua produção totalmente comprometida. Quando a contaminação ocorre tardiamente, a produção é menos afetada em quantidade e qualidade.

H) PRAGAS DO TOMATE

1 TRAÇA DO TOMATEITO - *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae): Os adultos são pequenas mariposas acinzentadas, com 5 mm de comprimento. As lagartas são verdes, com placa posterior à cabeça, de coloração marrom. Podem medir até 7mm de comprimento. As traças além dos frutos broqueam hastes e o ponteiro das plantas. Nos frutos causam o broqueamento, inviabilizando sua comercialização. Já nas folhas confeccionam minas alargadas nas folhas, levando ao secamento e queda das folhas.

2 MOSCA MINADORA - *Liriomyza* spp.(Diptera: Agromyzidae): Os adultos são pequenas moscas de coloração preta, com a parte inferior do abdômen amarela e medem 2 mm de comprimento. As larvas ápodas, de 1mm de comprimento, com coloração branco-amarelada e fazem minas serpenteadas no mesófilo levando ao secamento e queda das folhas.

3 BROCA PEQUENA DO TOMATEIRO - *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae): Os adultos são mariposas de 2,5 cm de envergadura, coloração branca e asas transparentes. As lagartas possuem até 1,3 mm de comprimento, e são esbranquiçadas nos primeiros ínstar e rosadas no último ínstar. Os ovos são colocados em massas nos frutos e nas flores. Ao eclodirem, as lagartas penetram nos frutos (esta perfuração de entrada cicatriza-se), deixando apenas o frutão de saída. O broqueamento dos frutos, inviabilizando sua comercialização

4 MOSCA BRANCA - *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae): Os adultos são de cor branca com 2 a 3 mm de envergadura e quatro asas membranosas recobertas por pulverulência branca. As ninfas são translúcidas, de contorno ovalado e em formato de escamas. Após o primeiro ínstar, elas se fixam à planta, onde permanecem imóveis até o término da fase ninfal. Essa espécie promove a sucção de seiva e transmissão de viroses no início do ciclo da cultura. A mosca branca injeta toxinas nas plantas, levando ao amadurecimento irregular dos frutos além de ser vetor do vírus do mosaico dourado.

4 TRANSMISSORES DE VIROSES:

4.1 TRIPES - *Frankliniella shultzei* (Thysanoptera: Thripidae): Os adultos apresentam coloração marrom-escura, medem aproximadamente 3 mm de comprimento e as ninfas possuem coloração amarelada.

As duas espécies vivem abrigados no interior das flores, nos botões florais e nos brotos, ou sobre as folhas novas ou velhas. Colocam os ovos nas folhas; após alguns dias, aparecem as formas jovens. Causam danos diretos pela sucção da seiva. São transmissores de viroses, entre elas o "vira-cabeça". As plantas infectadas ainda na sementeira ou logo após o transplante (nos primeiros 50 dias) têm sua produção totalmente comprometida. Quando a contaminação ocorre tardiamente, a produção é menos afetada em quantidade e qualidade.

4.2 PULGÕES:

4.2.1 PULGÃO VERDE – *Myzus persicae*: Os indivíduos são de cor verde clara, medem cerca de 2mm de comprimento, temperaturas elevadas favorecem a ocorrência da praga e apresentam poucos indivíduos por colônia. O ataque ocorre nas folhas basais da planta.

Opulção causa “engruvinhamento” das folhas provocado pela sucção de seiva, o que leva a redução no crescimento e produção das plantas, também secretam uma substância adocicada que em abundância é um meio para o crescimento de fungos, produtores de fumagina, manchando o produto.

5.2.2 PULGÃO-DAS-SOLANÁCEAS - *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas): Os indivíduos ápteros medem até 2 mm de comprimento e de coloração verde- clara; Os indivíduos alados medem até 2mm, abdômem verde-amarelado e com manchas escura, cabeça, antenas e tórax pretos. Essas espécies transmitem viroses como: Vírus "y", "topo amarelo", "amarelo baixeiro" e "mosaico comum".

5 MOSCA BRANCA - *Bemisia tabaci*(Hemiptera: Aleyrodidae): Os adultos são de cor branca com 2 a 3 mm de envergadura e quatro asas membranosas recobertas por pulverulência branca. As ninfas são translúcidas, de contorno ovalado e em formato de escamas. Após o primeiro éstar, elas se fixam à planta, onde permanecem imóveis até o término da fase ninfal. Essa espécie promove a sucção de seiva e transmissão de viroses no início do ciclo da cultura. A mosca branca injeta toxinas nas plantas, levando ao amadurecimento irregular dos frutos além de ser vetor do vírus do mosaico dourado.

2. AMOSTRAGEM E ÍNDICES DE TOMADA DE DECISÃO NO MIP DE HORTALIÇAS

Amostragem das pragas: Para realização de amostragem deve-se dividir as lavouras em talhões. Cada talhão deve ser constituído de uma única cultura, genótipo, idade e sistema de cultivo. Deverão ser amostradas 40 plantas/talhão em 10 pontos distribuídos ao longo do talhão. As amostragens devem ser realizadas semanalmente avaliando-se os órgãos atacados. Na amostragem de pragas na folhagem, deve-se avaliar duas folhas da porção mediana do dossel para culturas de maior porte. Já para olerícolas com pequena área foliar deve-se amostrar todas as folhas. As folhas, deverão ser batidas em bandejas plásticas brancas (34 x 28 x 4,5 cm) e os insetos presentes deverão ser contados. Na amostragem de minadores deve-se anotar a presença de minas nas folhas. Na amostragem de ácaros deve-se usar lupa de mão com aumento de 10 X, avaliando-se 1 cm² de limbo foliar na porção mediana da face inferior de cada folha.

Na amostragem de pragas broqueadoras do caule, deverá se anotar se este está, ou não, atacado. Na amostragem de pragas de flores e de frutos (exceto para mosca-das-frutas em cucurbitáceas) deverão ser amostrados cinco destes órgãos por planta, se observando se estes estão atacados. Os frutos amostrados deverão estar em fase inicial de desenvolvimento. Para a

amostragem de moscas-das-frutas em cucurbitáceas deve-se utilizar armadilhas tipo McPhail. Os números provenientes das avaliações deverão ser anotados em planilha e comparados com os níveis de controle.

Níveis de controle para as pragas de hortaliças

Pragas	Nível de controle
Desfolhadores	10% de desfolha
Minadores de folhas	10% de ataque
Insetos sugadores	1 insetos/ amostra
Ácaros	10% das folhas atacadas
Pragas das flores	5% das flores atacadas
Pragas de frutos (exceto moscas-das-frutas)	4% dos frutos atacados
Moscas-das-frutas em cucurbitáceas	1 adulto/armadilha/semana

3. TÁTICAS DE CONTROLE DAS PRAGAS DE HORTALIÇAS

3.1. Manipulação do ambiente de cultivo

Seleção de locais para instalação do cultivo:

- Evitar cultivos hortícolas próximos a espécies de plantas hospedeiras das mesmas pragas;
- Instalação de cultivos de hortaliças próximo a matas, uma vez que estas possuem ninhos de Vespidae (marimbondos) que constituem importantes predadores (sobretudo de lagartas);
- Evitar instalações próximas a estradas em períodos de seca, pois constituem fonte de poeira que se acumulará sobre as folhas, fornecendo assim, abrigo para oviposição de ácaros fitófagos.

Destruição de restos culturais e de cultivos abandonados:

- Incorporação dos restos culturais a pelo menos 20 cm de profundidade. Em hidroponia ou em canteiros suspensos, os restos culturais devem ser transportados para outra área e incorporados ao solo, ou enleirados e incorporados;
- Destruição de plantios abandonados de hortaliças, ou de plantas que sejam hospedeiras de pragas da espécie cultivada.

Aumento da diversidade hospedeira do agroecossistema:

- Plantio de faixas de cultivo com plantas de intensa floração como crotalária, sorgo ou milho, para aumento do controle biológico natural.
- Uso de faixas de cultivo ao redor dos talhões de hortaliças;
- A manutenção do solo onde se cultiva hortaliças com cobertura vegetal, também possibilitará

menor formação de poeira e seu posterior acúmulo sobre as folhas das plantas, impedindo assim, que a poeira forneça abrigo para oviposição de ácaros fitófagos.

Época de cultivo:

- Em cultivos de baixo retorno econômico é recomendado que o plantio seja executado em períodos de menor ocorrência de pragas. Entretanto em cultivos de alto retorno econômico, como o de hortaliças, tal procedimento não é usual. Uma vez que os produtores procuram realizar seus cultivos em épocas em que os preços dos produtos sejam máximos.

- Na maioria das vezes estas épocas também são as de máxima ocorrência de pragas, que constitui uma das razões para o preço elevado do produto. Assim, se em determinada época de cultivo o produtor tem a expectativa de ocorrência de elevada intensidade de ataque de pragas, ele deve ser extremamente cuidadoso, executando práticas adequadas de manejo. Nestes cultivos as amostragens devem ser realizadas de forma mais acurada, no sentido de detectar a ocorrência de populações de pragas em níveis que demandem a adoção de medidas de controle, sobretudo o químico.

Densidade de plantio:

- Em maiores densidades, geralmente ocorre elevação da umidade do ar o que provoca o aumento da mortalidade das pragas pela ação de fungos entomopatogênicos. Entretanto, o cultivo em densidades muito altas, dificulta aplicação de inseticidas e acaricidas e o atingimento de órgãos: como os frutos, que ficam recobertos pela folhagem.

Redução do período de cultivo:

- A redução do período de cultivo (diminui o tempo de exposição das plantas às pragas);
- Plantio de variedades mais precoces e o uso de práticas como poda apical do tomateiro.

Manejo da nutrição da cultura:

- Adubação adequada (plantas nutricionalmente equilibradas apresentam menor suscetibilidade a pragas). O uso de adubação desequilibrada, sobretudo o excesso de nitrogênio, pode acarretar em aumento das populações de pragas, principalmente de ácaros e insetos minadores (como mosca minadora e traças) e sugadores (como tripses, pulgões, moscas brancas e cigarrinhas). Tal fato ocorre devido ao aumento da concentração de nutrientes na seiva, principalmente de aminoácidos livres.

- O uso de adubações excessivas também pode aumentar o tamanho das plantas, tornando difícil a aplicação de inseticidas e acaricidas. Esta adubação excessiva pode também prolongar a duração do período vegetativo e reduzir as defesas morfológicas das plantas (como espessura da epiderme e

cutícula) o que aumenta o ataque de pragas, principalmente de desfolhadores como vaquinhas, lagartas, lesmas e caracóis.

Manejo do fornecimento de água às plantas:

- Deve-se manejar o fornecimento de água às plantas de tal forma que seja adequada sua disponibilidade. Quando há deficiência hídrica ocorre aumento da suscetibilidade da planta a pragas, sobretudo a ácaros, insetos minadores de folhas e fitosuccívoros. Tal fato ocorre devido a redução das defesas químicas e morfológicas da planta e ao aumento da concentração de nutrientes na seiva, principalmente de aminoácidos livres.
- O fornecimento adequado de água pode elevar o teor de umidade do ar no microclima da cultura, o que geralmente provoca aumento da mortalidade das pragas pela ação de fungos entomopatogênicos.
- Excesso de água pode prolongar o crescimento vegetativo e reduzir as defesas morfológicas das plantas (como espessura da epiderme e cutícula), aumentando assim o ataque de pragas, principalmente de desfolhadores como vaquinhas, lagartas, lesmas e caracóis.

Catação de flores e frutos caídos:

- Finalidade de eliminação das larvas e pupas que se encontram no interior destas estruturas. O seu uso diminui futuras infestações de pragas que vivem dentro de flores e frutos, como moscas-das-frutas e brocas em cucurbitáceas e traças e brocas em tomateiro.

Rotação de culturas:

- Plantio alternado de culturas que não sejam hospedeiras das mesmas pragas, reduzindo dessa forma as suas populações.

3.2. Controle mecânico

Catação e esmagamento de insetos:

- Coleta manual e esmagamento de ovos, larvas ou ninfas e/ou insetos adultos facilmente visíveis como pulgões, ovos de curuquerê em brássicas e lagartas.

3.3. Controle por comportamento

No Brasil os feromônios ainda são pouco utilizados no manejo de pragas de hortaliças. Entretanto alguns feromônios de pragas de hortaliças como os sexuais da traça do tomateiro, broca pequena do tomate, broca gigante do tomate e traça das brássicas já foram identificados. Existindo

pesquisas que objetivam o emprego destes no manejo de pragas (mais detalhes vide parte teórica sobre controle comportamental).

3.4. Controle biológico

- Adoção de práticas que contribuam para a preservação e incremento do controle biológico natural;
- Uso de seletividade de inseticidas e acaricidas e o aumento da diversidade dos agroecossistemas;
- Aplicação de inseticidas ou acaricidas em horários de menores temperaturas do ar (quando geralmente é menor a presença de inimigos naturais) e somente quando as intensidades de ataque de pragas forem iguais ou superiores aos níveis de controle;
- Evitar uso indiscriminado de fungicidas, já que muitos destes apresentam efeito "deletério" sobre fungos entomopatogênicos;
- Uso da bactéria *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* para o controle de lagartas nas culturas de abobrinha, couve, melão, pepino, repolho e tomateiro;
- O uso desta bactéria apresenta uma série de vantagens como preservação do controle biológico natural e baixíssima toxicidade ao homem. Entretanto sua ação é lenta, dificultando assim, o controle da praga quando o ataque é alto. Também é baixa sua eficiência no controle de lagartas em ínstares finais ou quando estas se encontram alojadas no interior de órgãos das plantas como folhas, caule e frutos.

3.5. Resistência de plantas

Existem boas fontes de resistência de genótipos de hortaliças a pragas. Entretanto no Brasil, os fatores de resistência conferidos por estas fontes não têm sido incorporados às variedades comerciais através dos programas de melhoramento.

3.6. Controle químico

- Selecionar produtos com registro no Ministério da Agricultura e liberação pelo órgão estadual pertinente (no caso de Minas Gerais o IMA) para controle da praga nesta cultura;
- Recomenda-se que as aplicações sejam realizadas em períodos do dia de temperatura mais amena;
- Deve-se preferir produtos de menor toxicidade ao homem os quais possuem maiores riscos de intoxicação dos aplicadores;
- Deve-se também respeitar o período de carência do produto para preservação da saúde dos consumidores;
- Realizadas amostragens da intensidade de ataque das pragas à cultura e, este só deve ser empregado quando a densidade das pragas for igual ou superior aos níveis de controle;

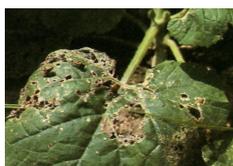
- Escolher inseticidas seletivos a inimigos naturais;
- Rotação de produtos;
- Uso de espalhante adesivo na calda;
- Emprego de equipamento de proteção individual pelos aplicadores, armazenamento adequado dos produtos, prevenção e cuidados para se evitar intoxicações e treinamento dos aplicadores;
- As embalagens dos produtos deve ser devolvida ao posto de recolhimento de embalagens mais próximo;
- Nos cultivos de cucurbitáceas em fase de floração as pulverizações devem ser feitas no período da tarde, devido a maior atividade dos insetos polinizadores na parte da manhã;
- Também deve-se tomar cuidado, antes das pulverizações devido a fitotoxicidade dos produtos aplicados, uma vez que as cucurbitáceas são muito sensíveis a vários produtos;
- Utilização de inseticidas botânicos provenientes de extratos de plantas que possuam substâncias com ação inseticida e/ou acaricida. Embora existam relatos, principalmente através do conhecimento popular, que diversas plantas da flora brasileira possuem tais efeitos, é necessário a realização de intensos estudos para viabilização do emprego destas em programas de manejo integrado de pragas.

PRAGAS DO ALHO E CEBOLA		
 <p><i>Thrips tabaci</i></p>	 <p>Injúria</p>	 <p>ÁCARO ERIOFÍIDEO</p>
 <p>Ácaro do bulbo</p>	 <p>Injúria</p>	

PRAGAS DA BATATA



Diabrotica speciosa



Injúria



Lagarta



Phthorimaea operculella



Injúria



Lagarta

PRAGAS DE BRÁSSICAS



Brevicoryne brassicae



Myzus persicae



Lipaphis erisynii



Injúria



Plutella xylostella



Ascia monuste



Injúria



Trichoplusia ni



Injúria

PRAGAS DA CENOURA SALSINHA E SALSÃO



Cavariella aegopodii



Injúria

PRAGAS DAS CUCURBITÍCEAS



Diaphania hyalinata



Injúria



Diaphania nitidalis

PRAGAS DO MORANGO



Tetranychus urticae



Injúria

PRAGAS DO PIMNTÃO, BERINJELA E JILÓ



Polyphagotarsonemus latus



Injúria



Tetranychus marianae



Frankliniella shultzei



Injúria



Thrips palmi

PRAGAS DO TOMATE



Tuta absoluta



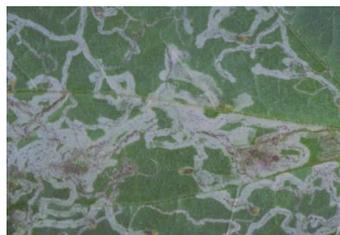
Injúria



Lagarta



Liriomyza spp



Injúria



Lagarta



Neoleucinodes elegantalis



Injúria



Lagarta



Bemisia tabaci



Injúria



Ninfas



Macrosiphum euphorbiae

Figura 1. Principais pragas de hortaliças no Brasil.

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DAS FRUTEIRAS

1. DIAGNOSE

1.1. Abacateiro *Persea americana* Mill.

a) Praga-chave:

BROCA DO FRUTO: *Stenoma catenifer* (Lepidoptera: Elachistidae)

O adulto da broca é uma mariposa de coloração amarelo-palha, com pontuações escuras sobre as asas, e mede aproximadamente 15 mm de comprimento. Os ovos são branco-esverdeados, tem forma oblonga, apresentam estrias longitudinais e medem cerca de 0,5 mm de comprimento. As lagartas recém eclodidas são branco-acinzentadas, tem a cabeça escura tornando-se posteriormente roxas, Chegam a medir até 20 mm. Seu dano é broqueamento de frutos.

1.2. Abacaxi *Ananas comosus* (L) Merrill

a) Pragas-chave:

BROCA DO FRUTO): *Thecla basalides*. (Lepidoptera: Lycaenidae)

Os adultos são borboletas pequenas cuja envergadura medem, aproximadamente, de 28 a 35 mm; apresentam a face superior do primeiro par de asas de coloração cinza-brilhante, com uma faixa escura margeando os bordos e acompanhada de uma franja branca; o segundo par de asas apresenta manchas alaranjadas na margem externa e um par de apêndices caudais pretos e filiformes, com extremidades brancas; as antenas são aneladas de branco. Os ovos são arredondados, possuem coloração esbranquiçada e apresentam cerca de 0,8 mm de diâmetro. As lagartas de primeiro ínstar, que medem de 1,5 a 2,0 mm de comprimento e apresentam o corpo de coloração amarela e a cabeça e o tórax mais escuros. A lagarta desenvolvida atinge de 18,0 a 20,0 mm de comprimento, com o corpo amarelo-escuro com manchas avermelhadas, sendo a cabeça mais escura e localizada sob o protórax. As lagartas se alimentam da inflorescência, podendo destruir as flores, os brotos, superficialmente o pedúnculo e até penetrar no limbo foliar de plantas e mudas.

COCHONILHA PULVERULENTA: *Dysmicoccus brevipes*. (Hemiptera: Pseudococcidae)

A fêmea adulta é ovalada e possui uma coloração geral rósea, recoberta por uma secreção pulverulenta de cera branca, possui filamentos ao redor do corpo. Medem cerca de 3 mm de comprimento e sem secreção cerosa, um pouco mais de 1mm. O aspecto do macho, com exceção do

primeiro ínstar, é diferente da fêmea, é menor, alado e possui o corpo distinto em cabeça, tórax e abdome, e um par de filamentos caudais longos e brancos. As cochonilhas sugam seiva das raízes, axilas e também de frutos. Além disso essa cochonilha está associada à uma importante doença atribuída a um vírus (murcha-do-abacaxi).

1.5. Bananeira *Musa* spp.

a) Praga-chave:

BROCA DO RIZOMA OU MOLEQUE DA BANANEIRA: *Cosmopolites sordidus*.
(Coleoptera: Curculionidae)

Os ovos são brancos, forma elíptica. São introduzidos em orifícios feitos pelas mandíbulas das fêmeas adultas no ponto de inserção da bainha das folhas e rizoma. As larvas são brancas, ápodas e vivem nos rizomas. Os adultos são de coloração preta, élitros estriados longitudinalmente, rostro semelhante a um "bico" e fingem-se de morto quando capturados. Estes se abrigam em locais úmidos e sombreados junto às touceiras, entre as bainhas foliares, e em restos culturais; são ativos apenas no período noturno e possuem hábito gregário. Fazem abertura de galerias no rizoma e partes inferiores do pseudocaule, principalmente pela larva. Causam abertura de porta de entrada para o agente da doença fúngica "mal do Panamá". Em consequências dessas injúrias ocorre: amarelecimento das folhas; com posterior secamento das folhas e morte do broto devido a destruição da gema apical. Ueda na produção (cerca de 30% no Brasil), os frutos perdem tamanho e peso; e tombamento das plantas devido a ação dos ventos e peso dos cachos.

1.10. Citros *Citrus* sp.

a) Pragas-chave:

LARVA MINADORA DOS CITROS: *Phyllocnistis citrella*. (Lepidoptera: Gracillariidae)

O adulto deste microlepidoptero trata-se de uma minúscula mariposa de coloração castanho-prateada, medindo cerca de 1 mm de comprimento, e que apresenta as asas franjadas com duas pontuações pretas na parte terminal das asas anteriores. A larva varia sua coloração, sendo branca no início do desenvolvimento e tornando-se amarela ao final, quando atinge aproximadamente 3 mm de comprimento. As injúrias decorrem do fato de que ao nascer as larvas constroem galerias, em forma de serpentina, para se alimentar das células das folhas. Essas galerias são características e auxiliam na identificação desta praga.

BICHO FURÃO: *Gymnadrosoma aurantianum* (Lepidoptera: Gracillariidae) –

O adulto deste microlepidoptero é caracterizado por uma faixa de escamas prateadas da base ao meio da asa, com cerca de 17 mm de envergadura, de coloração acinzentada, com a cabeça alaranjada. A fêmea possui as asas mais escuras que o macho, com uma mancha característica marrom-clara ao redor da margem exterior. As injúrias decorrem do fato de que as larvas fazem galerias nos frutos verdes e maduros até atingirem a polpa. Além dos danos diretos nos frutos, também favorecem infecções causadas pela penetração de fungos e bactérias através dos orifícios que as larvas efetuam nos frutos.

ÁCARO DA FERRUGEM: *Phyllocoptruta oleivora* (Acari: Eriophyidae)

São ácaros de coloração amarelo claro, aspecto vermiforme, com 2 pares de pernas (exceção a maioria dos ácaros), de 0,15 mm de comprimento. São invisíveis a olho nu. Ciclo de 7 a 10 dias (verão) e de 14-15 dias (inverno). Atacam folhas, hastes e frutos novos. Nas folhas provocam a "mancha de graxa" (manchas escuras visíveis através da epiderme, semelhante à mancha de graxa sobre papel). Nos frutos, quando da alimentação, ocorre o rompimento de glândulas de óleo e este óleo extravasado em contato com os raios solares oxida-se, escurecendo os frutos (estes sintomas são conhecidos como: falsa ferrugem, ferrugem ou mulata). Os frutos de lima, tangerina, limão, etc., ficam com coloração prateada. Os prejuízos são consideráveis apenas quando a produção se destina ao mercado de frutas frescas. Pode ocorrer perda de peso em até 4 g/fruto atacado.

ÁCARO DA LEPROSE: *Brevipalpus phoenicis* (Acari: Tenuipalpidae)

São ácaros vermelho-alaranjados, com 4 pares de pernas, de 0,3 mm de comprimento, com manchas escuras de tamanhos e formas variáveis no dorso. Ciclo de cerca de 18 dias. Atacam folhas, ramos e frutos, acarretando um sintoma conhecido como leprose dos citros, devido à inoculação de vírus. As folhas e os frutos atacados caem da planta. Os ramos passam a apresentar rachaduras

MOSCA DAS FRUTAS

- *Ceratitis capitata* (Wied) (Diptera: Tephritidae)

- *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae)

A oviposição ocorre dentro do fruto (mesocarpo), em número de 1 a 10 ovos; o ovo é alongado (\pm 1 mm de comprimento) e semelhante a uma pequena banana, de coloração

branca. As larvas são ápodas, de coloração branco amarelada, com cerca de 8 mm de comprimento. Os adultos de *C. capitata* (mosca do mediterrâneo) é uma mosca com 4 a 5 mm de comprimento, de coloração predominantemente amarela. Os olhos são castanhos violáceos. O tórax é preto na face superior, com desenhos simétricos brancos. O abdome é amarelo com listras transversais acinzentadas. As asas são de uma transparência rosada em listras amarelas, sombreadas. *Anastrepha* spp. (mosca sul-americana) é uma mosca com cerca de 6,5 mm de comprimento, de coloração geral amarelo, com uma mancha amarela em forma de "s" que vai da base à extremidade da asa. No bordo posterior da asa há outra mancha da mesma cor e em forma de "v" invertido. As duas manchas são sombreadas de pretos. Ciclo completo é de cerca de 30 dias.

As larvas danificam a polpa dos frutos, os quais apresentam externamente um pequeno orifício no centro de uma mancha de coloração marrom. Neste orifício (feito pelo ovipositor), ocorre o apodrecimento, resultando em queda do fruto. *C. capitata* apresenta o ovipositor mais curto e ataca apenas as laranjas que se encontram num estágio de maturação mais avançado. As moscas do gênero *Anastrepha* (ovipositor mais longo) podem atacar frutos verdes ou maduros.

COCHONILHA: *Orthezia praelonga*. (Homoptera: Ortheziidae)

O. praelonga (desprovida de carapaça) são coccídeos providos de placas ou lâminas cêreas, simetricamente dispostas sobre o corpo, constituindo na parte posterior um saco céreo, semelhante a uma cauda alongada, denominado "ovissaco" (contém ovos e ninfas no 1º ínstar). Tanto as fêmeas adultas como as ninfas podem mover-se sobre a planta.

1.11. Coqueiro *Cocos nucifera*

a) Pragas-chave:

BROCA-DO-PECIÃOLO: *Amerrhinus ynca*. (Coleoptera: Curculionidae)

O adulto é um besouro de hábito diurno, com 2 cm de comprimento, coloração amarelada, com matiz acinzentado e inúmeros pontos pretos brilhantes e salientes, principalmente sobre as asas e no pronoto. A fêmea realiza sua postura na face ventral da raque da folha. A pequena larva penetra na raque foliar e forma galerias longitudinais destruindo os vasos de condução da seiva. Ao penetrar na raque escorre pelo orifício uma resina escurecida que se solidifica ficando presa à raque no ponto de entrada da pequena larva o que caracteriza a presença da praga na planta.

BROCA-DO-PEDÚNCULO FLORAL: *Homalinotus coriaceus*. (Coleoptera: Curculionidae)

A broca-do-cacho-do-coqueiro é um besouro de coloração preta, medindo 25 a 30 mm de comprimento além de um rostro com cerca de 8 mm cujas . Os ovos são brancos, lisos e oblongos, sendo que a postura é feita no pedúnculo floral. Porém, a oviposição pode ocorrer antes da emissão da primeira inflorescência e, nesse caso, a postura é realizada na bainha foliar As larvas completamente desenvolvidas medem de 40 mm a 50 mm de comprimento, são recurvadas, de coloração branca e cabeça ferrugínea. Os danos são causados pelas larvas, que cavam galerias no pedúnculo floral interrompendo o fluxo de seiva e promovendo a queda de flores e frutos . Os adultos também são nocivos ao coqueiro porque, ao se alimentarem, dilaceram o tecido de flores e frutos novos, secando-os.

BROCA-DO-OLHO DO COQUEIRO: *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae)

O adulto é um besouro de cor preta; tamanho que varia de 3,5 a 6,0 cm de comprimento; bico recurvado, forte e com 1,0 cm de comprimento; asas externas curtas, deixando exposta a parte terminal do abdome e com oito estrias longitudinais; possui habito gregário e maior atividade durante o dia.; são atraídos pelo odor de fermentação liberado por palmeiras com ferimentos, doentes ou em senescência. A larva tem cabeça castanho-escura; corpo recurvado, sendo mais volumoso no meio e afilado nas extremidades, subdividido em 13 anéis, com coloração branco-creme e sem pernas; desenvolve-se no interior da planta, formando galerias nos tecidos tenros da região apical. O dano é causado pelas larvas e pelos adultos. As larvas se alimentam dos tecidos tenros da planta, constroem galerias destruindo o broto terminal (palmito); em decorrência as folhas mais novas mostram sinais de amarelamento, murchamento e finalmente se curvam e secam, indicando a morte da planta. Os adultos são vetores do nematóide *Bursaphelenchus cocophilus* (Cobb) Baujard agente causal da doença letal conhecida por anel-vermelho. O coqueiro torna-se suscetível ao ataque de *R. palmarum* a partir do segundo ano de plantio.

1.12. Goiabeira *Psidium guajava*

a) Pragas-chave:

MOSCA DAS FRUTAS: *Anastrepha* sp., *Ceratitidis capitata*. (vide citrus)

GORGULHO DA GOIABA: *Conotrachelus psidii*. (Coleoptera: Curculionidae)

Os ovos são ovipostos nos frutos. As larvas são ápodas, brancas com 1 cm de comprimento. A pupação ocorre no solo .Os adultos são besouros pardo-escuros de 6 mm de comprimento. As larvas broqueiam a polpa dos frutos e destroem as semente, provocando também a queda dos frutos.

PSILÍDIO: *Trizoida* sp. (Homoptera: Psyllidae)

Os ovos são ovípostos endofiticamente em folhas novas provenientes de ramos em crescimento, sobretudo naqueles que crescem após a poda das plantas. As Ninfas são róseas recobertas por secreção branca. A fase ninfal dura cerca de 30 dias. Os adultos são de coloração verde e medem 2 mm de comprimento. O ataque deste inseto ocorre principalmente em folhas novas de ramos que emitem folhas após a poda das plantas. A sucção de seiva em injeção de toxina nas folhas (sobretudo pelas ninfas) faz com que as folhas atacadas fiquem com os bordos retorcidos sendo que ocorre morte das células das partes lesionadas. Essas injúrias provocam uma menor produção de frutos e também redução do tamanho dos frutos..

1.19. Mamoeiro *Carica papaya*

a) Pragas-chave:

ÁCARO BRANCO: *Polyphagotarsonemus latus*. (Acarina: Tarsonemidae)

As formas adultas não são visíveis a olho nu e apresentam dimorfismo sexual, sendo as fêmeas de coloração branca a amarelada brilhante e medindo, quando bem desenvolvidas, cerca de 0,15 mm de comprimento por 0,11mm de largura. Os machos são menores, com aproximadamente 0,14 mm de comprimento e 0,08 mm de largura, apresentando coloração semelhante à das fêmeas. Os ovos que são colocados isoladamente na face inferior das folhas novas, apresentam-se achatados, elípticos, com saliências superficiais e têm coloração branca ou pérola. Cada fêmea pode ovipositar cerca de 25 a 30 ovos, por até 15 dias, e o ciclo completa-se rapidamente, entre três a cinco dias. Esta praga ocorre em folhas jovens, localizadas no ápice (ponteiro) da planta ou nas brotações laterais, geralmente em regiões meristemáticas. Alimentam-se da epiderme das folhas, provocando grandes alterações: no início, há perda de cor verde natural e, posteriormente, tornam-se cloróticas, coriáceas e encarquilhadas. Com a evolução dos danos, ocorre a paralisação da atividade vegetativa, tornando-se esses danos muito semelhantes aos provocados pelo vírus do mosaico do mamoeiro. As folhas recém-emergidas apresentam-se com o limbo mal-formado e

reduzido quase que somente às nervuras, com pecíolo curto e, à medida que as folhas mais velhas vão caindo, o mamoeiro fica sem o capitel de folhas, motivo pelo qual essa praga é conhecida como “ácaro da queda do chapéu do mamoeiro”.

ÁCARO RAJADO: *Tetranychus urticae*. (Acari: Tetranychidae)

Os ácaros tetraniquídeos vivem nas folhas mais velhas do mamoeiro, geralmente na parte inferior do limbo, entre as nervuras mais próximas do pecíolo, onde tecem teias e depositam seus ovos. As fêmeas chegam a ovipositar, em média, 50 a 60 ovos, num período aproximado de 10 dias. Os ovos, esféricos e de tonalidade amarelada, apresentam período de incubação médio de quatro dias. O ciclo, de ovo a adulto, completa-se em cerca de 13 dias. As formas adultas podem ser vistas a olho nu e apresentam acentuado dimorfismo sexual. As fêmeas são de maior tamanho e corpo mais volumoso, com cerca de 0,46 mm de comprimento, e apresentam uma mancha verde-escura em cada lado do dorso. Os machos medem aproximadamente 0,25 mm de comprimento, tendo a parte posterior do corpo mais afilada. As formas adultas, ao se alimentarem, dilaceram as células do tecido foliar (mesófilo), provocando, inicialmente, amarelecimento do limbo foliar, seguido de necrose e, posteriormente, de perfurações. As folhas, quando intensamente atacadas, secam e caem prematuramente, reduzindo a área foliar, afetando o desenvolvimento e a produtividade da planta, além de exporem os frutos à ação dos raios solares, prejudicando a qualidade deles.

ÁCARO PLANO: *Brevipalpus phoenicis*.

O ácaro plano *Brevipalpus phoenicis* apresenta o corpo achatado dorsoventralmente, coloração vermelho-alaranjada e mede 0,25mm de comprimento. São encontrados junto ao pecíolo dos frutos em desenvolvimento. Ao alimentar-se sobre os frutos, conferem injúrias que se manifestam por manchas pardacentas, ásperas, semelhantes às causadas por escoriações na superfície da casca.

1.20. Mangueira *Mangifera indica* L.

a) Pragas-chave:

MOSCA DAS FRUTAS: *Anastrepha* sp., *Ceratitis capitata*. (vide citrus)

1.21. Maracujazeiro *Passiflora* sp.

a) Pragas-chave:

LAGARTAS DESFOLHADORAS: *Dione juno juno*, (Lepidoptera: Nymphalidae)

Os ovos são amarelos avermelhados e reunidos em conjuntos. As lagartas são pretas, recobertas por espinhos, possuem hábito gregário e alcançando 3 cm de comprimento. Os adultos são borboletas

alaranjadas, com as margens externas das asas pretas e 6 cm de envergadura.

Agraulis vanillae vanillae: (Lepidoptera: Nymphalidae).

Os ovos são dispostos isoladamente. As lagartas são pretas, com pontuações e faixa lateral amarelos, vivem isoladamente com até 3 cm de comprimento. Os adultos são Borboletas alaranjadas, com manchas pretas na asa anterior, faixa preta na asa posterior ao longo da margem externa com áreas mais claras e 6 cm de envergadura

PERCEVEJOS: *Diactor bilineatus*, (Heteroptera: Coreidae)

Cor verde-escuro com manchas alaranjadas e pernas traseiras com expansão em forma de folha.

Holymeria clavigera, (Heteroptera: Coreidae)

Bastante ágil, tem cor escura com manchas alaranjadas, antenas pretas com extremidade branca.

Leptoglossus gonagra. (Heteroptera: Coreidae)

Cor marrom, último par de patas com expansões laterais. Percevejos sugam a seiva de todas as partes da planta ocasionando queda de botões florais e frutos novos além de murchamento dos frutos desenvolvidos. Atacam flores e frutos novos provocando a queda e murchamento destes

1.23. Macieira *Malus sylvestris*

MOSCA DAS FRUTAS MOSCA DAS FRUTAS: *Anastrepha fraterculus*. (vide citrus)

MARIPOSA ORIENTAL : *Grapholita molesta* (vide pêssego)

1.24. Pessegueiro *Prunus persica*

MOSCA DAS FRUTAS: *Anastrepha fraterculus*. (vide citrus)

MARIPOSA ORIENTAL: *Grapholita molesta*. (Lepidoptera: Olethreutidae)

As larvas variam de branco-creme a levemente amareladas e, quando totalmente desenvolvidas medem cerca de 14 mm de comprimento. O adulto é um microlepidoptero de aproximadamente 12 mm de envergadura, asas anteriores retangulares, cinzento-escuras, com a margem externa franjada, sendo as asas posteriores mais claras, arredondadas e também franjadas.- As larvas fazem galerias nos ramos tenros dos ponteiros e também no interior dos frutos. Em consequência dessas injúrias ocorre o murchamento dos ponteiros e posterior secamento, e em relação ao fruto este torna-se inviável para a comercialização quando injuriado pela larva.

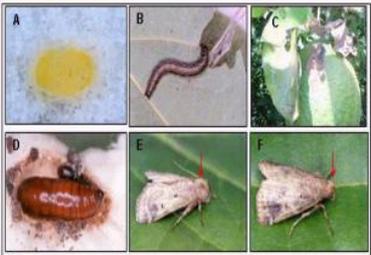
1.27. Videira *Vitis* spp.

a) Pragas-chave:

FILOXERA DA VIDEIRA: *Daktulosphaira vitifoliae*.

Formas partenogênicas são fêmeas capazes de se reproduzir sem necessidade de fertilização são ápteras, com cores que vão do amarelado ao castanho escuro, com dimensões entre 0,3 e 1,4 mm, assumindo formas distintas consoantes a parte da planta que atacam. Formas galícolas, vivem nas folhas e formam galhas esverdeadas na sua página inferior. As formas radícolas vivem nas raízes, onde também formam galhas de forma nodular ou tuberosidades alongadas, de cor castanhas escuro. Algumas destas fêmeas desenvolvem asas, abandonam o solo e vão depositar ovos sobre as folhas. Formas sexuadas, incapazes de se alimentarem no estado adulto, desprovidas de peças bucais, com duas formas: fêmeas aladas, capazes de formar novas colónias distantes, de cor amarelo dourado a ocre, com asas transparentes e com morfologia semelhante à de minúsculas moscas, medindo de 2 a 3 mm de comprimento; machos ápteros, acastanhados, com 0,3 a 0,5 mm de comprimento.

Tabela 2-Principais pragas em fruteiras

 <p><i>Stenoma catenifer</i></p>		 <p>Fruto de abacaxi atacado por broca</p>
 <p>Cochonilha pulverulenta em abacaxi</p>	 <p>Adulto de moleque da bananeira</p>	 <p>Rizoma de bananeira atacado</p>
 <p>Fruto de laranja atacado por bicho furão</p>	 <p>Lagarta de bicho furão</p>	

 <p>Adulto do minador dos citros</p>	 <p>Mina de minador dos citros</p>	 <p>Larva do minador dos citros</p>
 <p><i>Anastrepha</i> sp.</p>	 <p><i>Ceratitis capitata</i></p>	 <p>Larva de mosca das frutas</p>
 <p>Ácaro da ferrugem</p>	 <p>Fruto com falsa ferrugem</p>	 <p>Fruto atacado por ácaro da leprose dos citros</p>
 <p>Adulto de broca do pedúnculo floral do coqueiro</p>	 <p>Larva de broca do pedúnculo floral</p>	
 <p>Adulto de broca do pecíolo</p>	 <p>Galeria causada no pecíolo do coqueiro</p>	
 <p>Broca do olho do coqueiro</p>	 <p>Sintoma da doença anel vermelho do coqueiro (nematóide)</p>	 <p>Sintoma do ataque de psilídeo em goiabeira</p>



Adulto de gorgulho da goiaba



Larva de gorgulho da goiaba



Fruto de goiaba atacado por gorgulho



Ácaro branco do mamoeiro



Mamoeiro atacado por ácaro branco



Ácaro rajado



Sintoma do ataque de ácaro rajado em folha de mamão



Ácaro plano



Lagarta de *A. vanillae vanillae* do maracujá



Adulto de *A. vanillae vanillae*



Lagarta de *D. Juno juno*



Adulto de *D. Juno juno*



Diactor bilineatus



Holhymenia clavigera



Leptoglossus gonagra

 <p>Lagarta de mariposa oriental do pessegueiro</p>	 <p>Adulto de mariposa oriental</p>	 <p>Injúria de mariposa oriental</p>
 <p>Filoxera da Videira em raiz</p>	 <p>galhas de Filoxera em folhas de uva</p>	 <p>Filoxera em folhas de uva</p>

2. AMOSTRAGEM (Tomada de decisão de controle das pragas de fruteiras)

2.1. Amostragem das pragas

- Dividir a área em talhões que serão formados por cultura de mesmo genótipo, idade, espaçamento, sistema de condução, tipo de solo e topografia. Deverão ser amostrados 10 pontos por talhão. Em cada ponto deverão ser amostradas 4 plantas vizinhas;
- As amostragens devem ser realizadas nas épocas de maior ocorrência das pragas de acordo com a fenologia da fruteira. A frequência de amostragem deve ser quinzenal em períodos de baixa incidência de pragas, entretanto esta deve ser semanal em épocas de maior intensidade de ataque;
- As técnicas bem como o tamanho das amostras a serem utilizadas na amostragem das pragas de fruteiras estão contidas na Tabela 5.
- broqueadores do caule, ramos e ponteiros: avaliações do ataque para detecção dos focos.
- moscas-das-frutas: utilizar armadilhas tipo McPhail ou adaptações como: recipientes de vinagre, detergente, soro, refrigerante; que devem possuir três depressões laterais. Dentro de cada recipiente deve-se colocar suco frutas, coados, na proporção de 1:10 (1 parte de suco p/ 10 partes de água). Podem ser utilizados como atrativos sucos de pêssigo, laranja, maracujá, goiaba e algumas frutas silvestres.

Tabela 1 - Técnica de amostragem e tamanho das amostra para monitoramento dos principais grupos de pragas de fruteiras

Grupos de Pragas	Técnica de amostragem
- Desfolhadores	- Avaliação direta da percentagem de desfolha
- Insetos sugadores	- Avaliação direta da parte atacada (10 amostras/planta)
- Ácaros	- Avaliação da parte atacada (10 folhas, 10 ponteiros, 10 inflorescências, ou 10 frutos). Em folhas ou frutos, avaliar 1 cm ² de área com lente de aumento
- Pragas das flores	- Avaliação direta de 10 flores
- Pragas do frutos (exceto moscas das frutas)	- Avaliação direta de 10 frutos
- Moscas das frutas	- Avaliação direta dos adultos de moscas das frutas nos frascos

2.2. Níveis de controle das pragas de fruteiras tropicais no Brasil

Tabela 2 - Níveis propostos para o controle das pragas de fruteiras tropicais cultivadas no Brasil

Pragas	Nível de controle proposto
- Desfolhadores	- 20% de desfolha
- Insetos sugadores	- 2 insetos/ amostra
- Ácaros	- 10% das folhas atacadas - 5% dos frutos atacados
- Pragas das flores	- 5% das flores atacadas
- Pragas do frutos (exceto moscas das frutas e ácaros)	- 3% dos frutos atacados
- Moscas das frutas	- 1 mosca das frutas a cada 2 armadilhas

3. TÁTICAS DE CONTROLE DAS PRAGAS DE FRUTEIRAS

3.1. Controle cultural

3.1.1. Cuidados com mudas e/ou material propagativo

- Inspeção do material a ser plantado (evitar a introdução de pragas, doenças e ervas daninhas não existentes na área). Ex. moleque da bananeira *Cosmopiltes sordidus*, controle da cochonilha do abacaxi *Dysmicoccus brevipes*.

3.1.2. Seleção de locais para instalação do cultivo da fruteira

- Observação das plantas existentes na sua circunvizinhança, já que as espécies a serem plantadas podem apresentar pragas que também atacam outras culturas ou mesmo plantas daninhas;
- Plantio próximo de matas;
- Plantio distantes de estradas.

3.1.3. Destruição de restos culturais e de cultivos abandonados

- Para as fruteiras anuais como o abacaxi, o melão e a melancia, no final de cada ciclo de cultivo devem-se eliminar os restos culturais;

- Existindo cultivos de fruteiras abandonados, estes devem ser destruídos;

3.1.4. Plantio antecipado de espécies atrativas

- Bordaduras cultivadas com espécies ou variedades mais atrativas e plantadas precocemente, juntamente com a aplicação de pesticidas na época de floração, podem garantir o controle de infestações iniciais de algumas pragas. Pode-se citar como exemplo dessa tática, o plantio de abobrinha italiana em faixas nos arredores de cultivos de melão e melancia como atrativo para vaquinhas e broca das curcubitáceas (Picanço *et al.*, 1999).

3.1.5. Aumento da diversidade hospedeira do agroecossistema

- Nas bordaduras e nas entre-linhas dos pomares recomenda-se plantar faixas de cultivo de plantas que apresentem intensa floração como crotalária, sorgo ou milho;
- Plantio de espécies melíferas em faixas de cultivo ao redor dos talhões de cultivo de fruteiras e a manutenção de plantas invasoras próximo à cultura;
- A manutenção do solo com cobertura vegetal reduzirá a formação de poeira e conseqüentemente seu menor acúmulo sobre as folhas, impedindo que a poeira beneficie os ácaros fitófagos.

3.1.6. Manejo de plantas daninhas

- Manter a cobertura do solo reduz o ataque dos ácaros praga e aumenta a densidade de predadores;
- Algumas dessas plantas são hospedeiras alternativas de pulgões, ácaros e tripses, e portanto, devem ser eliminadas dentro e ao redor do pomar para reduzir o ataque dessas pragas. Em cultivos de abacaxi, o controle de plantas daninhas deve ser mais rigoroso uma vez que estas contribuem para agravar os problemas com a murcha do abacaxi que está associada a cochonilha *Dysmicoccus brevipes*, Acredita-se que a alta infestação por plantas daninhas leva a maior competição por água e ao aumento na densidade populacional de formigas que dispersam a cochonilha pelo cultivo.

3.1.7. Redução do período de cultivo ou do ciclo produtivo

- Aplicação de ácido indol acético e beta, hidroxil-etil-hidrazina, que são utilizados na indução floral do abacaxi. Essa prática é também freqüentemente utilizada para programar o cultivo, de tal forma que a fase crítica da cultura ao ataque de pragas coincida com uma época em que se verifica baixa população da praga no campo.

3.1.8. Manejo das podas

- Eliminar insetos ou doenças, entrada de radiação;

- Recomenda-se que seja feito a desinfestação e desinfecção das ferramentas utilizadas na poda, uma operação que consiste na imersão das mesmas numa solução de hipoclorito de sódio a 5%. Também nas operações de poda mecanizada, comum em citros, deve-se proceder desinfestação da máquina e do implemento antes de se dirigir a outro talhão e/ou cultivo.

3.19. ERRADICAÇÃO DE PLANTAS DOENTES

- Esta prática evita que haja aumento da quantidade de inóculo no ambiente, sobretudo de doenças viróticas transmitidas por insetos e ácaros e tem sido uma constante no cultivo do mamoeiro.

3.191. Catação e destruição de flores, restos florais e frutos atacados ou presentes no solo

- Os frutos e flores caídos devem ser enterrados a cerca de 20 a 30 cm de profundidade ou depositados no interior de uma vala de dois metros de comprimento x um metro de largura x um metro de profundidade recoberta com tela de malha fina (12 a 10 meshes);

- Esta tela deve permitir a saída de adultos de parasitóides (que estavam parasitando larvas e pupas destes insetos-praga nas flores e frutos colocados na vala) e não possibilitar a saída dos adultos dos insetos-praga.

3.192. Uso de invólucros protetores em frutos

- Uso de invólucros para evitar o ataque do gorgulho da goiaba, as brocas da semente e do fruto da graviola e as moscas das frutas em várias fruteiras

3.2. Controle físico

3.2.1. Uso de cobertura do solo

- Uso de palha de arroz para refletir e repelir pulgões em cultivos de mamão, melão e melancia.

3.2.2. Solarização do solo

- A solarização é uma alternativa física para desinfestação do solo, que consiste em cobri-lo, após umedecido, com um lençol de plástico transparente, assim permanecendo por determinado tempo, durante meses de intensa radiação solar e altas temperaturas.

3.2.3. Tratamento hidrotérmico para eliminação de larvas de moscas das frutas

- Essa prática é exigida para a exportação de manga para países como os EUA, onde existe controle de espécies quarentenárias dessa fruta. O método consiste na imersão dos frutos em água aquecida a

uma temperatura fixa, por determinado tempo a depender do peso dos frutos. Para manga, a temperatura ideal é de 46,1 °C, sendo que frutos de até 425g devem permanecer imersos por um período de 75 minutos e frutos de 426g até 650g devem permanecer imersos por 90 minutos. Esse tratamento já foi aprovado pelo governo norte-americano e pode ampliar o comércio e exportação de manga se aprovada por outros países importadores dessa fruta.

3.3. Controle mecânico

3.3.1. Catação e esmagamento de insetos

- Consiste da coleta manual e esmagamento de ovos, larvas ou ninfas e/ou insetos adultos facilmente visíveis como pulgões e lagartas. É uma prática de uso limitado, estando restrita a pequenas áreas, pomares com plantas de pequeno porte e em função da mão-de-obra disponível.

3.3.2. Uso de barreiras

- Esta prática visa impedir ou dificultar o acesso do inseto ao interior de instalações de viveiros. Como exemplo de seu emprego em estufas está a colocação de tela de pequeno diâmetro nas áreas de ventilação, vedação de orifícios na sua estrutura, construção de compartimento de isolamento antes dos locais de entrada nas instalações e manutenção das portas fechadas.

3.3.3. Localização e destruição de ninhos de irapuás e formigas

- Destruição de ninhos de irapuá *Trigona spinipes* e ninhos de formigas em fruteiras tropicais.

3.4. Controle por comportamento

- No Brasil existem estudos sobre a presença ou ação de feromônios na abelha irapuá, vespinha das anonáceas, moscas das frutas, moleque da bananeira, bicho furão dos citros e broca das palmáceas, sendo que somente para estas quatro últimas estão disponíveis o produto comercial formulado (mais informações vide parte controle por comportamento). Além de feromônios, aleloquímicos podem ser usados no controle comportamental.

3.5. Controle biológico

3.5.1. Controle biológico natural

- Aumento da diversidade hospedeira através da instalação de novos cultivos próximos a matas, plantio de espécies melíferas em faixas de cultivo ao redor dos talhões de cultivo da fruteira e a

manutenção de plantas invasoras junto ou próximo à cultura;

- Uso de inseticidas seletivos.

3.5.2. Controle biológico aplicado

- Uso da bactéria *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* e o vírus *Baculovirus dione*, que é um vírus de poliedrose nuclear (NPV), para controle das lagartas desfolhadoras e broqueadoras;

- Utilização de predadores. A joaninha *Cryptolaemus montrouzieri*, é apropriado para liberação em pomares frutíferos com ataques da cochonilha branca *Planococcus citri*;

- O parasitóide *Ageniaspis citricola* contra a larva minadora dos citros *Phyllocnistis citrella* tem mantido esta praga em densidades populacionais aceitáveis.

3.6. Resistência de plantas

- Pesquisas demonstram existir fontes de resistência de fruteiras a pragas no Brasil, especialmente no caso do maracujá. Atualmente, variedade tolerante à broca do rizoma tem sido utilizada em cultivos comerciais de bananeiras;

3.7. Controle químico (vide controle químico)

MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DAS GRANDES CULTURAS

A seguir são descritos os componentes dos programas de manejo integrado de pragas das grandes culturas, isto é, a diagnose, sistema de tomada de decisão e os métodos de controle das pragas.

I. DIAGNOSE DAS PRAGAS DE GRANDES CULTURAS

A seguir são descritas as características e as injúrias causadas pelas pragas chave das principais hortaliças cultivadas no Brasil. Na Figura 2 se encontram material visual sobre as pragas de hortaliças.

A) PRAGAS DO ALGODÃO

1. PULGÕES:

1.1 *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae): São indivíduos que medem de 2-3 mm de comprimento, possuem corpo mole, e apresentam coloração amarela-esverdeada a marrom ou preta. Esses insetos sugam seiva, provocando murchamento e secamento das plantas; encarquilhamento de folhas e deformação de brotações; aparecimento de fumagina; são

vetores de viroses principalmente a doença azul do algodão considerada o principal problema da cultura do algodão no Brasil devido o plantio de variedades muito suscetíveis a esta doença.

1.2 *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae): (vide pragas do tomate)

1.3 MOSCA BRANCA - *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae): (vide pragas do tomate)

2 BICUDO DO ALGODOEIRO - *Anthonomus grandis* Boh. (Coleoptera: Curculionidae): Os adultos são de coloração marrom-amarelada, possuem rostro longo, dois espinhos no fêmur anterior e são ativos das 9 às 17h. As larvas são brancas e atacam botões florais, flores e a maçã da planta. Os ovos são brancos brilhantes, colocados em cavidades abertas nos botões florais ou maçãs; após a postura são fechados com substância cerosa. Essa praga causa queda anormal de botões florais, flores e maçãs, podendo causar redução na produção de até 70%.

3 LAGARTA DAS MAÇÃS - *Heliothis virescens* (Fabr.) (Lepidoptera: Noctuidae): Os adultos apresentam as asas anteriores verdes-amareladas com três faixas marrons, medem cerca de 25-35 mm de envergadura. As lagartas são coloração variável, podendo ser verde, amarela, parda ou rosada, com faixas escuras pelo corpo e cabeça marrom. Os ovos são brancos, cilíndricos, isolados nos ponteiros, folhas e sépalas das plantas. Essa praga ataca as maçãs e botões, favorecendo a entrada de patógenos

4.LAGARTA ROSADA - *Pectinophora gossypiella* (Saund.) (Lepidoptera: Gelechiidae): Os adultos medem 15 mm de envergadura e apresentam asas anteriores marrom-clara com manchas e asas posteriores franjadas. As lagartas são de coloração rosada, sendo esbranquiçadas nos dois primeiros estágios, apresentam aproximadamente 12 mm de comprimento. Os ovos são brancos e isolados nas brácteas das maçãs. O ataque dessa praga causa flor em "roseta" (não forma maçã), destruição de maçãs (fibras e sementes) e maçãs defeituosas ("carimã ") que leva à não abertura normal

5 CURUQUERÊ DO ALGODOEIRO - *Alabama argillacea* (Hueb.) (Lepidoptera: Noctuidae): Os adultos apresentam entre 35-40 mm de envergadura, geralmente de coloração acinzentada e avermelhada e com manchas escuras nas asas anteriores. As lagartas apresentam coloração que varia de verde (baixa infestação) a preta (alta infestação), com listras longitudinais no dorso e pontuações na cabeça. Os ovos são verdes-azulados, achatados, isolados na face inferior das folhas

e com diâmetro de 0,6 mm. Essa praga causa desfolha na planta levando perda de área fotossintética.

2. AMOSTRAGEM (Tomada de decisão)

Para as pragas chaves

- Pulgões
- Mosca branca
- Bicudo do algodoeiro
- Lagarta das maçãs
- Lagarta rosada
- Curuquerê do algodoeiro

A amostragem deve ser realizada em área mínima de 10 ha.

a. Amostragem convencional (Quadro 1)

Quadro 1 - Número de levantamentos: depende do estágio fenológico da cultura.

Número de levantamentos por semana	Fase da Cultura
1	até florescimento
2	florescimento até 1º capulho
3	1º capulho até colheita

- Amostrar plantas até o ponto circundado para cada praga. de acordo com o número de indivíduos encontrado, calcula-se a porcentagem de infestação, dependendo do nível de controle da praga.

b. Amostragem Sequencial (tabelas de amostragem sequencial vide Tomada de decisão).

- Como usar: Dar notas : 0 - para botão danificado 1- para botão não danificado
- Somar o resultado de cada amostragem (mínimo de 10) ao valor registrado anteriormente. Se cair entre os números do quadro, continuar. Se cair no limite inferior, aplicar controle químico, se for além do limite máximo, não controlar. Continuar a amostragem até o final do quadro e repetir a amostragem em 2 a 3 dias.
- Número de amostras:
- Método convencional: 50 ou 100 amostras por ha, em caminamento de "zig-zag" ou demarcando cinco pontos de amostragem, onde são retirados 10 ou 20 amostras
- Método sequencial: mínimo de dez amostras.

c. Nível de Controle: (Quadro 2)

Quadro 2- Níveis de controle níveis de não-ação para o MIP do algodoeiro.

Praga	Época de ocorrência	Amostra	Nível de controle	Nível de não-ação
Pulgões	até 60 dias	plantas	60% plantas atacadas	22% de inimigos nos ponteiros
Tripes	até 30 dias	folhas	6 tripes/folha	-
Ácaros - rajado - branco	80-110 dias 70-100 dias	plantas plantas	10% plantas atacadas 40% plantas atacadas	- -
Bicudo	50 dias-final	botões florais com grandlure	10% plantas atacadas 1 adulto/armadilha	- -
Curuquerê	90-140 dias	plantas	2 lagartas/planta 25% de desfolha	0,5 -1,0 predador por presa por planta
Lagarta das maçãs	70-120 dias	plantas com virelure	ovos: 20% ponteiros lagartas: 15% ponteiros. atacados 10 adultos/armadilha	1,0 predador chave/planta
Lagarta rosada	80-120 dias	maçãs com gossyplure	5% maçãs atacadas 10 adultos/armadilha	- -
Percevejos - rajado e manchador - mosquito	90-140 dias	plantas	20% infestação 50% de infestação	-

3. TÁTICAS DE CONTROLE

3.1. Controle Cultural

- Variedades: IAC-20 precoce, ciclo determinado, favorece controle de bicudo e lagarta rosada.
- Espaçamento, stand e época de plantio
- Cultura armadilha, "cultura soca" ou "soqueira", e vara-isca
- Catação de botões florais e maçãs novas no solo

3.2. Controle por Comportamento

No Brasil, feromônios são utilizados dentro do MIP, com objetivo de amostrar a população do bicudo, lagarta da maçã e lagarta rosada. (vide controle por comportamento).

3.3. Controle Legislativo

Arranquio e queima de restos culturais, visando a diminuição da população da broca da raiz, lagarta rosada e bicudo. Decreto estadual de SP, medida deve ser tomada até o dia 15 de julho de cada ano.

3.4. Controle Biológico

a) Natural (vide controle biológico)

b) Aplicado: parasitóide de ovos, *Trichogramma* sp., para controle do curuquerê e da lagarta da maçã (60 a 90 mil indivíduos/ha).

3.5. Controle Químico

a) Tratamento de Sementes

b) Granulados sistêmicos no sulco: pulgões, tripes, broca da raiz e percevejo castanho em substituição às sementes pretas.

c) Iscas para Mariposas: 1 kg de melaço + 10 l de água + 25 g de metomil 21,5 PS e usadas na base de 0,5 l em 15 m lineares de cultura, a cada 50 m (curuquerê, lagarta da maçã e lagarta rosada).

B) PRADAS DO ARROZ

1. PRAGAS QUE DANIFICAM O SISTEMA RADICULAR E PARTE INFERIOR DO COLMO ARROZ DE SEQUEIRO

1.1 CUPINS:

- *Syntermes (Isoptera: Termitidae)*
- *Procornitermes (Isoptera: Termitidae)*
- *Cornitermes (Isoptera: Termitidae)*

Possuem hábito subterrâneo e ninhos de forma variada, vivendo em colônias com formas sexuadas (casal real e alados com 2 pares de asas membranosas) e assexuadas (operárias e soldados, ápteros, com 5 a 10 mm de comprimento e sem olhos e ocelos, ao contrário de formas sexuadas). As operárias são maior parte da população; brancas ou amarelo-pálidas e desempenham todas as funções da colônia exceto procriação. Já os soldados possuem cabeça muito volumosa, de coloração marrom-amarelados com mandíbulas bem desenvolvidas, possuem a função de defesa e colaboram com as operárias. Essas pragas atacam sistema radicular, destruindo-o total ou parcialmente, as plantas ficam com aspecto seco e desprendem-se do solo facilmente quando puxadas. Em horas de sol quente, as folhas se enrolam rapidamente. Os soldados também cortam a parte aérea da planta; o ataque de cupins é mais intenso em áreas ocupadas antes por gramíneas e em solo de cerrado.

1.2 Bicho Bolo ou Pão de Galinha:

- *Stenocrates sp. (Coleoptera: Scarabaeidae)*
- *Dyscinetus sp. (Coleoptera: Scarabaeidae)*
- *Euethola humilis Burm., 1847 (Coleoptera: Scarabaeidae)*

Todas as 3 espécies são de cor marrom-escura a preta e adultos medem 21, 20 e 16 mm nas espécies *Stenocrates sp.*, *Dyscinetus sp.* e *E. humilis*, respectivamente. As posturas são feitas no solo e larvas de 3 mm eclodem delas. Essas possuem cabeça marrom-clara, abdome com extremidade escura e chegam a medir 50 mm, são conhecidas por bicho-bolo ou pão de galinha e o período larval pode chegar a 20 meses. A empupação ocorre no solo e os adultos surgem após as primeiras chuvas. As larvas alimentam-se de raízes, causando amarelecimento e definhamento das plantas, que podem morrer, ocasionando falhas na lavouras.

1.3. Larva arame - *Conoderus spp. (Coleoptera: Elateridae)*: Os adultos são besouros negros com cerca de 16 mm de comprimento e élitros pardos ferrugíneos pontuados com 4 manchas pretas. Essa praga ataca as raízes causando amarelecimento e morte da planta. As touceiras são facilmente destacadas

1.4. Lagartas-elasma - *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae): (vide pragas do milho).

Arroz irrigado

1 BICHEIRA DO ARROZ:

- *Helodytes foveolatus* Duval (Coleoptera: Curculionidae)
- *Lissorhoptrus tibialis* (Coleoptera: Curculionidae)
- *Neobagous* sp. (Coleoptera: Curculionidae)
- *Hydrotimetes* sp. (Coleoptera: Curculionidae)
- *Oryzophagus oryzae* (Lima) (Coleoptera: Curculionidae)

Adultos possuem rostro e medem de 2,0 a 9,0 mm de comprimento. As larvas são claras com cabeça amarela e pêlos ralos sobre o corpo, não possuindo pernas torácicas nem abdominais (são ápodas). Adultos alimentam-se de folhas novas, no entanto as larvas são mais prejudiciais, e podem provocar a destruição total das raízes. As plantas atacadas ficam menores, amareladas e as folhas, com as extremidades murchas. O ataque normalmente ocorre em reboleiras.

2 Pragas da parte aérea

2.1 PERCEVEJOS DO GRÃO:

- *Oebalus poecilus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae)
- *O. ypsilongriseus* (Heteroptera: Pentatomidae)
- *O. griseus* (Heteroptera: Pentatomidae)

Os adultos são de cor marrom-clara e medem de 8-10 mm de comprimento. O *O. poecilus* possui no pronoto, 2 manchas amareladas curvas e 3 manchas amarelas nos hemiélitros, *O. ypsilongriseus* possui as 3 manchas nos hemiélitros, mas não as do pronoto e o *O. griseus* já não possuem manchas amarelas. As ninfas, inicialmente são escuras e ficam com o tórax escuro e abdome amarelado, com manchas negras. As posturas são normalmente feitas nas folhas, podendo ocorrer ainda no colmo e panículas. Esses inseto são sugadores de grãos, em grãos leitosos, estes podem ser totalmente esvaziados ou ficarem atrofiados; em grãos mais desenvolvidos formam-se pontos escuros na casca e brancos no endosperma. Os grãos ficam fracos e com menor peso.

2.2 Lagartas desfolhadoras:

- *Mocis Latipes* (Guen.) (Lepidoptera: Noctuidae)
- *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae): (vide pragas do milho)

2.3 Percevejo do colmo - *Tibraca limbativentres* Stal (Heteroptera: Pentatomidae): São percevejos de 15 mm de comprimento, cor marrom clara dorsalmente e marrom escura ventralmente. As ninfas são de cores variáveis e escuras no 5º ínstar. A alta umidade do solo e

soqueiras de gramíneas favorecem o desenvolvimento de altas populações do inseto. O ataque apresenta sintomas conhecidos como "coração morto" e "panícula branca". Esses insetos introduzem o estilete nos colmos tornando chochas as panículas e injetam na planta sua toxina. Definhamento da planta e chochamento das panículas pela ação tóxica da saliva.

2.4 Cigarrinhas

- *Deois flavopicta* (Stal) (Homoptera: Cercopidae).

- *Tagosodes orizicolus* (Muir) (Homoptera: Delphacidae): (Vide pragas da pastagem). Ocorre em áreas próximas às pastagens, principalmente de braquiária

2.5 Broca-da-cana - *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Pyralidae): (Vide pragas da cana-de-açúcar)

2. AMOSTRAGEM (Tomada de decisão)

A). Amostragem em 5 pontos a cada 10 ha, em plantas presentes em 1 m² em cada ponto.

Praga	Técnicas de amostragem
Lagarta elasma	Avaliação da % de plantas com sintoma de ataque
Bicheira da raiz	Avaliação do número de larvas presentes nas raízes usando-se peneira
Percevejo do grão	Contagem do número de insetos/m ² usando-se rede de varredura
Percevejo do colmo	Contagem do número de insetos/m ² usando-se rede de varredura
Lagarta desfolhadora	Avaliação da % de desfolha

B). Níveis de ação para fitófagos da cultura do arroz

Fitófagos	Níveis de ação*
Cupins	Quando o plantio anterior tiver apresentado manchas de plantas atacadas, correspondentes a 10% da área
Percevejo do colmo	Quando as plantas com 40 a 50 dias apresentarem em média de 1 a 2 insetos/15 colmos
Percevejo do grão	Quando for observado 8 a 10 insetos/100 panículas
Cigarrinhas	Quando encontrar 1 ou mais cigarrinhas/15 colmos (ante do afilamento) e 2 ou mais após este período
Lagartas desfolhadoras	Desfolhas nas fases vegetativas e reprodutivas estiverem entre 25-30% e 15-20%, respectivamente
Lagarta elasma	< 20colmos/m em arroz irrigado (antes da irrigação e afilamento) e a 40colmos/m em arroz de terras altas
Broca da cana	Na fase vegetativa e reprodutiva forem encontradas 4 e 2 posturas/100 colmos, e se o nível de parasitismo ovos for inferior a 50%
Cascudo preto	Infestações médias de 4 larvas ou 2 adultos/m ²
Bicheira da raiz	A partir de 15 dias de irrigação forem encontradas, em média, 2 a 3 larvas por amostra de solo e raízes
*Estimativa para custo de tratamento correspondentes a 1000 kg/ha em arroz de sequeiro e 6.000 kg/ha em arroz irrigado	

C. Táticas integradas para reduzir a infestação ou danos causados por insetos em arroz

Táticas de manejo	*Principais fitófagos									
1. Cultural	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
-Evitar plantios próximos de gramíneas hospedeiras de pragas do arroz				X	X	X		X		
-Evitar plantio escalonado em de arroz na mesma área		X	X		X	X	X			
-Adubação nitrogenada em cobertura										X
-Inundação dos quadros após a germinação (3 dias) e pós-colheita (15 dias)				X	X				X	
-Destruir os restos culturais ou incorporação profunda dos mesmos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2. Varietal										
-Utilizar variedades resistentes	X	X						X		X
-Utilizar variedades de maior crescimento inicial				X			X			
-Utilizar variedades de ciclo curto					X	X				
-Utilizar variedades de maior volume radicular	X									X
3. Mecânico										
-Coleta e destruição de plantas com alta concentração de ovos			X							
4. Biológico**										
Utilizar agentes microbiológicos de controle (<i>Bacillus thuringiensis</i>)						X	X			
4. Químico										
-Uso racional de inseticidas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

*01=Cupim rizófago, 02=Percevejo do colmo, 03=Percevejo das panículas, 04=Cigarrinhas das pastagens, 05=Lagarta militar, 06=Lagarta dos capinzais, 07=Lagarta elasm, 08=Broca do colmo, 09=Cascudo preto, 10=gorgulho aquático.

C) PRAGAS DO CAFÉ

1 BICHO-MINEIRO - *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae): Os adultos são mariposa de coloração geral branco prateada, com cerca de 6,5 mm de envergadura e 2,2 mm de comprimento. As lagartinhas são de no máximo 3,5 mm de comprimento de coloração branca, anelada que ficam "escondidas" dentro das lesões (minas) construídas pelas próprias lagartas. As pupas ficam localizadas na região da "saia" do cafeeiro na face inferior das folhas sob teias em formato de "X". Já a oviposição é feita no período noturno na face superior da folha, sendo no máximo 57 ovos/fêmea, com eclosão em 5-21 dias. Essa praga confecciona minas nas folhas diminuindo a área fotossintética e causando quedas das folhas. Os maiores problemas com essa praga são em espaçamentos mais largos.

2 BROCA DO CAFÉ – *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolitidae): Os adultos são besouro de coloração escura e brilhante, corpo cilíndrico recurvado para a região posterior, medem cerca 1,6 mm. O macho não voa, vivendo no fruto onde se origina. As larvas são de coloração esbranquiçada causando perfurações no interior das sementes. Os ovos são pequenos, brancos, elípticos e com brilho leitoso ovipositados no interior da semente. As pupas permanecem no interior das sementes, sendo de coloração esbranquiçada à castanho clara. As fêmeas fecundadas perfura a região da coroa, oviposita em câmaras feitas nas sementes e as larvas passam a broquear as sementes. Esse ataque causa queda do fruto, perda de peso, apodrecimento devido a entrada de fungos, perda na classificação por tipo e bebida. São problemas maiores em plantio adensado e lavouras de Café Robusta (Conillon).

2. AMOSTRAGEM (Tomada de decisão)

1. Bicho-Mineiro

A época de ocorrência vai desde o início da floração (agosto – setembro) até a colheita (junho – julho), sendo que a população da praga é maior nos períodos secos do ano (junho a outubro) devido as condições climáticas favoráveis, e portanto, período de se realizar as amostragens.

a) Amostragem Convencional

5 folhas/cova em 20 covas por talhão (± 2000 covas). As folhas devem ser retiradas do terço médio ou do terço superior da planta, no quarto par a partir da extremidade dos ramos. Conta-se o número de folhas lesionadas ou não. Uma pequena mina já coloca a folha como lesionada. O NC está em função da % de folhas lesionadas no total de folhas coletadas. Atenção: lesões apresentando

rasgaduras indicam a atuação de predadores. Deve-se anotar este fato (nível de não-ação).

- **NC= 20%** (quando amostrar o terço superior) e **30%** (terço médio) - **NNA= 60%**

b) Amostragem Sequencial

Procedimento semelhante ao convencional, sendo que neste avalia-se apenas 1 folha/cova em 20-30 covas/talhão, e as folhas devem ser retiradas somente do terço médio da planta. A folha não minada recebe nota “0” e a folha minada recebe nota “1”. A mina que não estiver rasgada por Vespa recebe nota “0” e a mina que estiver rasgada por vespas predadoras recebe nota “1”. Se o somaório das notas for $<$ limite inferior \Rightarrow A população da praga ou do inimigo natural está baixa. Se o somaório das notas for \geq limite superior \Rightarrow A população da praga ou do inimigo natural está alta. Se o somaório das notas for um valor intermediário entre os limites inferior e superior $<$ limite inferior \Rightarrow A população da praga ou do inimigo natural está baixa. continua-se a amostragem. O controle da praga só deve ser realizado quando a população da praga for alta e a população do inimigo natural for baixa. **Obs.:** Existem tabelas de amostragem sequencial já confeccionadas.

2. Broca do café

As amostragens devem ser realizadas no período de trânsito (período que a fêmea fecundada oviposita no fruto) que corresponde a Fase de Chumbinho (outubro – dezembro), coletando-se os frutos nos terços médio e inferior, locais de maior infestação. Esta praga é favorecida por condições de alta umidade e temperatura.

a) Amostragem Convencional

- 100 frutos/planta, sendo 25 de cada face totalizando 50 plantas/talhão. Deve-se contar os frutos sadios e os broqueados, iniciando o trabalho pelas partes mais baixas e úmidas. A percentagem de frutos broqueados em função dos sadios indica o NC. **NC= 5%**

b) Amostragem Sequencial

Amostra-se 1 ramo/planta, coletando-se 1 fruto/ramo. Grão não atacado recebe nota “0” e o atacado nota “1”. **Obs.:** Existem tabelas de amostragem sequencial já confeccionadas.

3. Cigarras

Fazem-se trincheiras de um só lado da planta abrangendo o sistema radicular e conta-se as ninfas móveis encontradas. O resultado deve ser multiplicado por dois para a obtenção do número de ninfas por cova. **NC= 35 ninfas móveis/cova**

4. Mosca das raízes

Idem a Cigarras, mas avalia-se o número de larvas na trincheira.

3. CONTROLE

1. Controle cultural

Uso racional de fungicidas cúpricos; não usar espaçamento maior ao recomendado para cultivar; utilização de mudas sadias; adubação equilibrada; evitar a presença de cobertura morta, culturas intercalares ou mato nas ruas (bicho-mineiro). Plantio utilizando espaçamento recomendado para a variedade e de acordo com as condições climáticas da região (bicho-mineiro e broca do café). Plantio espaçado que permita a penetração da luz solar; colheita e repasse, se necessário, de todos os frutos da safra; a colheita deve se iniciar do talhão mais infestado. Eliminação de talhões velhos e improdutivos (lavouras abandonadas). Poda de lavouras muito fechadas (broca do café). Utilização de mudas sadias (ácaros vermelho e branco). Eliminação das plantas infectadas (ácaro da leprose). Produzir mudas de café em viveiros protegidos (cigarrinhas transmissoras do “Amarelinho”). Podar as partes infectadas, e se os sintomas persistirem eliminar as plantas. Quanto mais cedo e mais drásticas forem feitas as podas melhores serão os resultados (cigarrinhas transmissoras do “Amarelinho”). Irrigação por aspersão e chuvas pesadas são fator de redução na população (ácaro da leprose).

2. Controle Biológico

2.1. Controle Biológico Natural (bicho mineiro)

Predadores: vespas - *Pronectarina sylveirae*, *Brachygastra lecheguana*, *Synoeca surinama*, *Polybia scutellaris* e *Eumenes* sp. A preservação destes predadores é favorecida em lavouras próximas a matas e capoeiras, uso de inseticidas seletivos, preservação dos ninhos na lavoura e pela execução do MIP na cultura. Parasitóides: Braconídeos e outros. Sem grande eficiência.

2.2. Controle biológico Natural (ácaros)

Controle natural feito por ácaros predadores da família Phytoseiidae (*Iphiseiodes zuluagai*; *Euseius* spp.) e Stigmaeidae (*Zetzellia* sp.).

2.3. Controle biológico Clássico (broca do café)

Controle pela "vespa" de Uganda (*Prorops nasuta*): parasita larvas e pupas da broca; “vespa da Costa do Marfim” (*Cephalonomia stephanoderis*).

3. Controle químico (informações adicionais vide Controle químico)

- Fazer em reboleira para o controle de cigarra, mosca das raízes, ácaros e cochonilhas.
- Evitar o uso de piretróides, causam desequilíbrio às populações de ácaros (bicho mineiro). A pulverização visa atingir o adulto no período de trânsito (broca do café).
- No controle das cigarras deve-se levar em consideração a época de revoada, porque o controle é mais efetivo sobre ninfas jovens.

- A aplicação de inseticidas granulados sistêmicos exigem umidade no solo, e estes devem ser levemente incorporados ou aplicados via sulco, a aplicação em matraca, ou seja, localizada, não é eficiente (cigarra).

D) PRAGAS DA CANA-DE-ACUCAR

1 BROCA DA CANA-DE-AÇÚCAR - *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Pyralidae):

Os adultos mariposas que medem cerca de 25 mm de comprimento e apresentam coloração amarelo-palha. As lagartas são de coloração branco-amarelada com pintas pretas. A oviposição é imbricada nas folhas (semelhante escamas de peixe) e as pulpas ficam no colmo da planta. Essa praga pode causar danos diretos ou indiretos na cultura. Os danos diretos são abertura de galerias no colmo, provocando morte das gemas, "coração morto", tombamento e redução do peso da cana. Os danos mais graves são os indiretos que são a penetração de fungos através das galerias, resultando em: inversão da sacarose para glicose e conseqüentemente redução na produção de açúcar; contaminação do caldo que afeta a eficiência de leveduras e, portanto, menor produção de álcool.

2 CIGARRINHAS DA CANA

2.1 CIGARRINHAS DA FOLHA - *Mahanarva posticata* (Stal, 1855) (Homoptera:

Cercopidae): Os adultos apresentam coloração avermelhada, com ou sem manchas longitudinais nas asas e medem cerca de 12 mm de comprimento. As ninfas ficam nas raízes e a postura dos ovos é feita na bainha das folhas.

2.2 CIGARRINHAS DA RAIZ - *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) (Homoptera:

Cercopidae): Os adultos apresentam duas manchas vermelhas nas asas tégminas e medem de 12 mm a 13 mm de comprimento. As ficam nos cartuchos ou nas bainhas protegidas por espuma. A postura dos ovos é feita no solo.

2.3 CIGARRINHA DO CARTUCHO - *Mahanarva rubicunda* (Walker, 1858) (Homoptera:

Cercopidae): Os adultos apresentam faixas transversais amarelas a laranja e medem aproximadamente 11 mm de comprimento. As ninfas ficam nos cartuchos protegidas por espuma. A postura dos ovos é feita na parte ventral da folha na nervura central. Todas as três espécies succionam seiva causando "queima" das folhas (semelhante a déficit hídrico) e diminuição do rendimento de açúcar.

II. AMOSTRAGEM (Tomada de decisão)

1. Broca da cana-de-açúcar

Canaviais desenvolvidos: Coletar 30 canas/ha (antes ou após a queima do canavial para corte), em 5 pontos ao acaso; abrir a cana no sentido longitudinal e determinar a "intensidade de infestação" (% I.I.), pela seguinte fórmula: Número de entrenós broqueados X 100

$$\cdot \%I.I. = \frac{\text{Número de entrenós broqueados} \times 100}{\text{Número total de entrenós}}$$

Durante o desenvolvimento do canavial: (a partir dos primeiros entrenós visíveis). Em cada talhão verificar a presença de plantas com corações mortos no canavial. Determinar % de parasitismo (%P) através da coleta de estádios imaturos da broca (pelo menos 40 estádios imaturos/talhão, lagartas ou crisálidas). Formas parasitadas x 100

$$\cdot \%P = \frac{\text{Formas parasitadas} \times 100}{\text{Total}}$$

OBS: Dirigir a amostragem para os últimos entrenós em formação e para plantas com "coração morto". **NNA igual %P < 50 e NC igual a %I.I. = 5%**

2. Cigarrinhas

A amostragem de cigarrinhas deve ser realizada principalmente após períodos secos e frios.

Amostragem da cigarrinha da folha: Tomar 25 canas ao acaso em cada lavoura, separando uma cana em cada touceira, destacando-se a seguir as folhas, e contando-se as ninfas e adultos sob as bainhas e olhaduras.

Amostragem da cigarrinha da raiz: Tomar 2,5 metros lineares em quatro pontos do talhão. Limpa-se o solo na área do sulco e das entrelinhas a serem avaliadas, retirando-se toda a cobertura vegetal aí existente (ervas daninhas, palhiço, etc.). Contar adultos, ninfas (pequenas, médias e grandes) e canas.

Índices de Tomada de Decisão

Quadro 4 – Níveis de controle para ninfas e adultos das cigarrinhas da folha e da raiz

Fase do ciclo de vida	Cigarrinha da folha	Cigarrinha da raiz
Adulto	≥ 2,5 ninfas/cana	≥ 0,75 adulto/cana
Ninfa	≥ 0,75 adulto/cana	4 ou 12 ninfas/metro linear*

* O nível de controle de 4 ninfas/metro linear é utilizado para controle biológico, quando há predominância de ninfas pequenas e médias. O nível de controle de 12 ninfas/metro linear é utilizado para controle químico, quando há predominância de ninfas grandes.

3. Cupins

Existe um sistema empírico de detecção de cupins no talhão a ser plantado. A detecção visa a adoção do controle químico com inseticidas aplicados no sulco de plantio. Procedimento: Um tolete é enterrado em cada talhão cerca de um mês antes do plantio. Avalia-se antes do plantio, se o tolete

foi atacado por cupins.

4. *Migdolus*

Tem-se utilizado um método empírico para o levantamento da infestação de larvas na lavoura e o monitoramento de adultos com armadilhas iscadas com feromônio.

Procedimento p/ amostragem de larvas: Retiram-se duas touceiras de cana por hectare. Cada touceira é representada por uma cova das seguintes dimensões: 0,50m x 0,50m x 0,50m. Conta-se o número de larvas presentes nesta touceira e calcula-se o número de larvas/10 touceiras e a % touceiras atacadas. A amostragem deve ser realizada a cada 30 dias, nas áreas suspeitas, e a cada 15 dias, após a constatação da presença de larvas na área.

Procedimento p/ amostragem de adultos: Armadilhas iscadas com feromônio são utilizadas em carregadores. Normalmente utilizam-se até 10 armadilhas a cada 10 ha.

Índice de Tomada de Decisão: Medidas de controle comportamental devem ser adotadas quando se constatar mais de duas larvas de *Migdolus* por 10 touceiras ou mais de 10 % de touceiras atacadas. **OBS:** A prática da amostragem de larvas deve ser preferencialmente realizada entre os meses de março a agosto. Já a prática do monitoramento de adultos com armadilhas, deve ser utilizada em toda a área em período diferente do ano, normalmente entre os meses de outubro a janeiro. As revoadas ocorrem em dias quentes e úmidos, após períodos chuvosos.

3. TÁTICAS DE CONTROLE

1. Controle Biológico

1.1. Liberação dos Parasitóides da broca da cana-de-açúcar: *Cotesia lavipes* (parasitóide de larvas) e *Trichogramma galloi* (parasitóide de ovos).

Onde liberar? A prioridade para liberação deve ser em talhões de cana-planta, seguida de cana soca (2^a folha) cultivada em locais onde a porcentagem de parasitismo (%P) foi inferior a 50% e a intensidade de infestação (I.I.) foi superior a 5%. **Quando liberar?** A liberação deve ser feita quando aparecerem os primeiros corações mortos. Em geral, quando o canavial estiver com 3 a 6 meses de plantio ou corte (soca). **Quanto liberar?** *Cotesia lavipes*: 6000 vespas/ha e *Trichogramma galloi*: 130000 vespas/ha. **Como liberar?** *Cotesia lavipes*: Com base na dispersão média (cerca de 35 m), deve ser liberado em 4 pontos por hectare. Os pontos devem distar de 25 m dos carregadores e 50 m entre si. **Procedimento:** Os copinhos com pupas devem ser abertos quando pelo menos 80% dos adultos tiverem emergido. Abre-se um copo plástico com 1.500 vespinhas e caminha - se de um ponto ao outro. No final, o copo com as "massas" pode ser colocado preso entre a bainha e o colmo da cana. Total de 6.000 vespinhas/ha. *Trichogramma galloi*: Com base na

distância mínima que pode alcançar a partir do ponto de soltura (20 m), deve ser liberado em nove pontos por hectare. Os pontos devem distar de 20 m dos carregadores e 30 m entre si.

Procedimento: Os copinhos com pupas devem ser abertos quando pelo menos 80% dos adultos tiverem emergido. Abre-se um copo plástico com vespas e caminha - se de um ponto ao outro. No final, o copo os com ovos parasitados pode ser colocado preso entre a bacia e o colmo da cana.

Cuidados na liberação dos parasitóides: A liberação deve ser feita em períodos frescos do dia, ao nascer do sol ou ao anoitecer. Dias chuvosos devem ser evitados. Neste caso as vespas recém emergidas podem ser conservadas em ambientes refrigerados (20 a 25 °C) ou em geladeira (parte inferior) por 2 a 3 dias, para *Trichogramma galloi*, ou 3 a 5 dias, para *Cotesia flavipes*. A longevidade de *Cotesia flavipes* pode ser aumentada através da alimentação com mel durante o período de armazenamento.

1.2. Aplicação de *Metarhizium anisopliae* para controle de ovos e larvas recém eclodidas da broca da cana-de-açúcar: Normalmente utilizam-se cerca de 500 g de conídios/ha. No nordeste, observou-se bom controle de ovos e larvas recém-eclodidas nas folhas da cana-de-açúcar no período de novembro a fevereiro. Nesse período as condições climáticas de umidade e calor favorecem o desenvolvimento do patógeno (Mendonça, 1996). As aplicações são realizadas com pulverizadores tratorizados.

1.3. Aplicação de *Metarhizium anisopliae* para controle de cigarrinhas: Utilizam-se cerca de 200 a 500 g de conídios/ha. As aplicações podem ser aéreas ou com pulverizadores tratorizados. Nas aplicações tratorizadas são utilizados de 50 a 200 litros de água/ha e nas aplicações aéreas de 20 a 30 litros de água/ha. Os resultados das aplicações variam de acordo com a localização das culturas e com a ocorrência das chuvas na região. É importante que ocorram alguns veranicos dentro do período de chuvas, para a melhor disseminação dos conídios do fungo.

2. Controle Cultural

2.1. Moagem rápida da cana (Broca da cana-de-açúcar): A moagem rápida da cana tem por finalidade reduzir os efeitos danosos provocados pelos fungos do complexo das podridões. Possibilita a destruição de larvas e pupas e interrompe o avanço das podridões.

2.2. Cultura armadilha (Broca da cana-de-açúcar): O plantio de milho serve como armadilha para atrair a broca.

2.3. Manejo da colheita (broca da cana-de-açúcar e cigarrinhas): A queima dos canaviais para colheita e a queima do palhico remanescente desfavorecem a broca e as cigarrinhas. A colheita sem desponte quando %I.I. for > que 5%, também pode contribuir para a redução da população da broca.

2.4. Drenagem do solo (Cigarrinha da raiz): A drenagem contribui para retardar o aparecimento de ninfas e/ou dificultar seu desenvolvimento nas raízes superficiais.

2.5. Preparo do solo (broca gigante, larvas de besouros e cupins): Um bom preparo do solo por ocasião da renovação de canaviais infestados pela broca gigante e por larvas de besouros se constitui numa eficiente forma de controle. Essa tática possibilita a desestabilização das colônias de cupins. Deve-se prestar atenção no entanto, a algumas características das pragas para que se tenha sucesso no controle da praga em questão. Para *M. fryanus*, a época ideal é nos períodos secos e frios do ano na região sudeste, ou seja, de março a agosto. Nesse período, o número de larvas de *M. fryanus* nos primeiros trinta centímetros do solo é maior.

2.6. Manejo do plantio (cupins): Plantio de cana inteira com 7 a 10 meses de idade, sem desponte e concentração do plantio na época chuvosa para uma rápida germinação.

2.7. Incorporação de matéria orgânica e adubação verde (*Migdolus*): A incorporação de matéria orgânica, especialmente torta de filtro, vinhaça, farelo de mamona, etc., tem reduzido a população de *Migdolus*. O uso destes compostos favorece o desenvolvimento da cultura, tornando-a menos vulnerável ao ataque das larvas, além de enriquecer o solo de microrganismos. O uso de adubos verdes como *Crotalaria* spp., mucuna-preta, dentre outras em áreas de ocorrência de *Migdolus* tem sido muito favorável. A incorporação de nitrogênio, diminuição das camadas adensadas do solo pela ação das raízes e aumento da microbiota do solo, parecem exercer alguma ação antagonista às larvas desta praga.

2.8. Manejo da irrigação (Lagarta elasmô): A irrigação pode ser utilizada para prevenção de problemas com insetos. A lagarta-elasmô é melhor adaptada a condições de secas.

2.9. Variedades resistentes: Existem variedades suscetíveis ao ataque da broca da cana-de-açúcar, muitas das quais amplamente utilizadas devido às características de alta produtividade que possuem. Há também, variações na intensidade de infestação em uma mesma variedade de acordo com a região e tendência de ocorrência de maiores infestações em cana-planta. Algumas variedades apesar de produtivas, possuem baixo vigor de gemas em períodos secos (ex.: RB 72454). Em solos arenosos, as injúrias de pragas de rizomas e raízes causam maiores problemas de estresse hídrico e variedades com baixo vigor de gemas não devem ser plantadas.

3. Controle Comportamental

3.1. Uso de feromônio

3.1.1. Feromônio para manejo da broca (usado em viveiros): Fêmeas virgens da broca podem ser usadas no monitoramento ou ajudar na detecção do momento ideal para liberação de parasitóides de ovos. Empregam-se armadilhas que constam de uma pequena gaiola, protegida, onde são colocadas duas fêmeas virgens de até 48 horas de idade. Os machos atraídos são coletados numa bandeja contendo 80% de melão ou detergente.

3.1.2. Feromônio para manejo de *Migdolus*: Existe feromônio sintético de *Migdolus* que pode ser

utilizado no confundimento, em armadilhas na detecção, monitoramento e coleta massal. Vários modelos de armadilhas podem ser usados. A mais simples é confeccionada com galões de agrotóxicos. Possui cortes laterais na parte superior para passagem de ar. Coloca-se solução detergente a 5 % onde os machos atraídos ficarão retidos. O pelete de feromônio fica pendurado por arame no centro da armadilha. Para o monitoramento são utilizadas cerca de 1 a 10 armadilhas/ha. Para coleta massal cerca de 1 armadilha a cada 25 metros ao longo de carregadores. E para confundimento, cerca de 15 gramas/ha, que promove um efeito de repelência de machos.

4. Controle químico (vide controle químico da parte teórica)

E) PRAGAS DO FEIJÃO

1 CIGARRINHA VERDE - *Empoasca kraemeri* (Ross & Moore) (Homoptera: Cicadellidae):

Os adultos são de coloração esverdeada, com cerca de 3 mm; ninfas e adultos deslocam-se com rapidez, e não raros em movimentos laterais. Ciclo completo em torno de 3 semanas. As ninfas são de coloração amarelo- esverdeada e desprovida de asas. As postura dos ovos é endofítica nas folhas, pecíolo e caules. A praga succiona seiva e injeta toxinas, provocando enfezamento das plantas (semelhante a sintomas de viroses) e mais prejudicial até o florescimento e em plantio de sequeiro.

2 MOSCA MINADORA - *Liriomyza spp.*(Diptera: Agromyzidae): (Vide pragas do tomate)

3. MOSCA BRANCA - *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae): (Vide pragas do tomate)

4 VAQUINHAS:

4.1 *Cerotoma arcuata* (Oliveira) (Coleoptera: Chrysomelidae): Os adultos são besourinhos de coloração amarelo, com manchas pretas, medindo 5 a 6 mm de comprimento e possuindo mancha preta no final do abdômem. A postura dos ovos é feita no solo, onde eclodem larvas de coloração branco-leitosa.

4.2 *C. unicornis* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae): Semelhante a *C. arcuata*, porém um pouco maior e os adultos não possuem mancha preta no final do abdômem.

4.3 *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae): semelhante a *C. arcuata*, porém os adultos são de coloração esverdeada, com manchas amarelas e as larvas possuem uma placa escura na extremidade dorsal posterior do corpo. Nas três espécies os adultos alimentam-se de folhas e, em altas populações, provocam diminuição da produção. As larvas alimentam-se de raízes e nódulos e podem, também, atacar as sementes em germinação. Causam desfolha (adultos) e mortalidade de plantas (larvas).

5 LAGARTA ELASMO OU BROCA DO COLO - *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller)

(**Lepidoptera: Pyralidae**): Os adultos são mariposas com 15 a 25 mm de envergadura e com asas de coloração pardo-avermelhada. As lagartas medem cerca de 15 mm de comprimento, são ativas e de coloração verde-azulada. Apresentam cabeça pequena e de coloração marrom escura. Jogam-se no chão se colocadas na palma da mão. As lagartas abrem galerias na região do colo da planta, causando secamento e morte de plantas novas. Maiores prejuízos nas épocas secas e em solos de cerrado

2. Amostragem (Tomada de decisão)

a) Amostragem e Níveis de Ação

Talhão: 1 ha. ✓ Pontos/ha: 5

Inseto	Unidade Amostral	Nível de controle
Cigarrinha verde	5 folíolos/ponto	2 insetos/folíolo
Mosca branca	5 folíolos/ponto	2 insetos/folíolo
Causador de mortalidade de plantas	1 metro de fileira/ha	5% de plantas atacadas
Desfolhadores	1 metro de fileira/ha	até 20 dias - 20% desfolha após 20 dias - 30% desfolha

3. CONTROLE

1. Controle cultural

- Densidade de plantio: aumento da densidade de plantio, em regiões e/ou épocas de alta incidência de lagartas elasma e demais pragas de solo.
- Irrigação - controle de lagartas elasma em culturas de feijão irrigado.
- Zoneamento de plantio - evitar o cultivo de feijoeiro próximo, principalmente, de culturas de soja, visando prevenir danos de mosca branca.
- Consórcio com milho - redução do ataque, principalmente, de cigarrinhas.
- Preparo do solo - Uma boa aração e gradagem, expõem os insetos a predadores e raios solares.
- Rotação de culturas - Plantio de plantas que não sejam hospedeiras.
- Variedade de ciclo precoce - Permanecem menos tempo no campo.
- Adubação equilibrada - Adubação correta sem excessos nem carências.

2. Controle por comportamento

- Uso de armadilhas amarelas adesivas para o controle de moscas branca, mosca minadora e pulgões
- Uso de iscas tóxicas (suco de laranja e/ou suco de folhas de feijão + calda inseticida).
- Uso de iscas tóxicas (1 kg de farelo de trigo + 100 ml de melaço + 15 ml de metamil), para o controle de lagarta rosca.
- Uso de iscas para adultos de crisomelídeos: cucurbitáceas "amargas", conhecidas vulgarmente como "taiuíá" atraem adultos. A adição de um produto fosforado à isca poderá controlar a praga.
- Uso de macerado de vaquinhas no controle de vaquinhas: macerado de 1000 vaquinhas/ha.

3. Controle biológico natural (Quadro 1)

Quadro 1. Principais Inimigos Naturais das Pragas do Feijoeiro

Nome científico	Grupo do inimigo natural	Praga alvo
Carabeídeos	Predador	Pragas de solo
<i>Cycloneda sanguinea</i>	Predador	Pulgões das folhas
<i>Eriopis</i> sp.	Predador	Pulgões das folhas
<i>Geocoris</i> sp.	Predador	Lagartas desfolhadoras
<i>Nabis</i> sp.	Predador	Lagartas desfolhadoras
<i>Chrysoperla</i> sp.	Predador	Ovos de lagartas
<i>orius</i> sp.	Predador	Tripes
<i>Anthicus</i> spp.	Predador	Tripes
<i>Encarsia</i> ssp	Parasitóide	Mosca branca
Braconídeos	Parasitóide	Mosca minadora

4. Controle químico

a) Nos períodos secos e quentes do ano, realizar pulverizações preventivas, com intuito de evitar que a praga se instale na cultura; b) Fazer a pulverização de defensivos de maneira homogênea, pulverizando de baixo para cima, procurando atingir a face inferior das folhas, onde se encontram os ovos, as larvas e geralmente o inseto adulto; c) Fazer a rotação com produtos químicos de grupos diferentes, para diminuir a possibilidade de aparecimento de resistência da praga aos defensivos utilizados.

F) PRAGAS DO MILHO

1 LAGARTA-DO-CARTUCHO-DO-MILHO *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae): Os adultos são mariposas com cerca de 35 mm, com asas anteriores pardo escuras e as posteriores branco acinzentadas. As lagartas são de coloração que varia de pardo escura, verde até quase preta, com três linhas longitudinais branco amareladas na parte dorsal do corpo. Cinco pares de falsas pernas. A postura é feita em "massas" de ovos na face superior das folhas; coloração palha e as pulpas são de coloração marrom avermelhada e ficam no solo. As lagartas fazem raspagem das folhas, posteriormente danificam o cartucho, com presença de furos irregulares nas folhas e de "serragem" no cartucho. Também broqueiam as espigas e a base do caule em plantas jovens. Podendo causar perdas de até 35% na produção de grãos.

2 CIGARRINHA DO MILHO - *Dalbulus maidis* (Delong & Wolcott) (Homoptera:

Cicadellidae): Os adultos possuem cerca de 13 mm de comprimento, coloração verde a amarelo palha. As ninfas apresentam coloração amarela, possuem até 3 mm de comprimento e passam por cinco ínstares. Os ovos são depositados de forma endofítica e o período de incubação é cerca de 9 dias. Os adultos e ninfas succionam a seiva. Este inseto também é o principal vetor de três fitopatógenos: o espiroplasma causador do enfezamento pálido, o fitoplasma causador do enfezamento vermelho e o vírus causador da virose da risca.

2. AMOSTRAGEM

➤ Lagarta-do-cartucho-do-milho

Amostragem deve ser após o plantio, ao acaso na lavoura selecionar 5 pontos/gleba, amostrar 100 plantas/ponto e fazer a contagem do número de plantas atacadas. Nível de controle (Vide quadro abaixo).

➤ Pragas de subterrâneas

A amostragem deve ser preventiva, dias antes do plantio, em 5 pontos/gleba, semear 200 sementes/ponto; 5 dias após abrir o sulco e contar número de insetos. Nível de controle (Vide quadro abaixo).

QUADRO 1- Determinação do NC de Pragas da Cultura de Milho.

Praga	Época de ocorrência	Parte amostrada	Nível de controle
Lagarta-do-cartucho	Até 30 dias	Plantas	20% de planta atacadas
Lagarta elasmô	Até 30 dias	Plantas	3% de planta atacadas
Lagarta rosca	Até 30 dias	Plantas	3% de planta atacadas
Larva arame	Início da cultura	Amostragem preventiva	Média 2 larvas/ponto
Bicho bolo	Início da cultura	Amostragem preventiva	Média 1 larva/ponto

3. TÁTICAS DE CONTROLE

➤ Controle cultural

✓ **Modo de plantio:** Plantio mais denso, profundidade e umidade adequadas visando o controle de lagartas elasmô, lagarta rosca e pragas subterrâneas de solo, que reduzem o "stand" da cultura.

✓ **Rotação de culturas:** Esta prática cultural de forma geral tem maior influência na redução de populações de insetos-praga que possuem fase de seu ciclo de vida no solo como a lagarta do cartucho, larvas de besouros, cupins e lagarta elasmô.

✓ **Adubação balanceada:** O teor de nutrientes presentes na folha pode determinar a maior ocorrência de determinado inseto-praga, principalmente em relação ao nitrogênio: com o aumento da concentração de N, a população de insetos sugadores é aumentada como a cigarrinha do milho *D. maidis*.

✓ **Incorporação de restos culturais:** Esta prática cultural tem impacto direto na redução de populações de insetos-praga que permanecem nos restos culturais como a lagarta do cartucho e a lagarta elasmô.

✓ **Sistema de cultivo:** Normalmente em sistema de plantio direto é maior a ocorrência de insetos-praga que possuam fase no solo como as larvas de coleópteros, lagarta do cartucho e lagarta elasmô.

✓ **Época de cultivo:** No cultivo de safrinha geralmente é alta a incidência da cigarrinha do milho *D. maidis* que pode constituir-se numa praga-chave deste cultivo. Já em anos ou épocas muito secas é maior a incidência da lagarta do cartucho e da lagarta elasmô.

➤ Controle biológico

✓ Principais inimigos naturais de *Spodoptera frugiperda*

Inimigo natural (IN)		Fase da lagarta atacada pelo IN
Nome científico	Nome comum	
<i>Telemonus remus</i>	vespinha	ovo
<i>Trichograma</i> spp	vespinha	ovo
<i>Doru luteipes</i>	tesourinha	ovo e larvas L1
<i>Clelonus insularis</i>	vespa	ovo-larva
<i>Chrysoperla externa</i>	crisopídeo	ovo, larva L1 e L2
<i>Campoletis flavicincta</i>	vespa	larva L1, L2 e L3
<i>Eiphosoma</i> spp.	vespa	larva L2 e L3

✓ **Uso de *Baculovirus spodoptera*:** Este produto deve ser utilizado para controle da lagarta-do-cartucho. Produto produzido pela EMBRAPA/CNPMS - Sete Lagoas - MG. A dosagem utilizada é 10 lagartas infectadas em 600 ml de água ou 50 g de pó/ha. Aplicação deve ser após 40 a 45 dias do plantio (época de maior infestação), e quando as lagartas tiverem no máximo 1,5 cm de

comprimento. Para pulverização deve se utilizar bico tipo leque 8004 ou 6004 e deve ser feita no período da tarde ou início da noite.

➤ **Controle químico**

Os inseticidas recomendados para o controle da lagarta-do-cartucho devem ser aplicados em pulverização, utilizando-se bico tipo "leque" (o mesmo indicado para herbicidas). A pulverização deve ser direcionada para o cartucho, de forma que o inseticida escorra para o interior do cartucho, assim terá maior penetração e atingirá melhor o alvo. Mais informações sobre estes controle (Vide controle químico).

MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DAS GRANDES CULTURAS

PRAGAS DE PASTAGENS

a) Diagnose: Pragas de perfilhos:

CIGARRINHAS DAS PASTAGENS:

O ovo é posto no solo em restos culturais. As ninfas são bastante ativas e resistentes. Ficam sempre protegidas por uma espuma branca característica. Passam por cinco instares. O ciclo de vida varia com diferentes espécies, mas pode-se dizer que o mesmo está ao redor de 58 dias: incubação - 15 dias; período ninfal - 40 dias; pré-ovoposição - 3 dias. As ninfas sugam a seiva das plantas depauperando-as, causando seu desequilíbrio híbrido e levando-a a absorver um maior volume de água do solo. O adulto, além de sugar a seiva, injeta uma substância tóxica que produz a sintomatologia típica da injúria causada pelas cigarrinhas, "queima das pastagens". Independente da espécie, a injúrias ocasionadas aos pastos são semelhantes, iniciando com o aparecimento de estrias cloráticas nas folhas e evoluindo até o secamento e morte das mesmas.

O problema da cigarrinha é, portanto, bastante grave, pois além da vasta área atacada, elas concorrem com o gado na época em que ele normalmente deveria recuperar-se do período de seca, e nessa época o capim amarelecido torna-se impalatável e desagradável, o que faz com que o animal coma menos, reduzindo assim a produção de leite e carne.

Zulia entreriana (Homoptera-Cercopidae)

Os adultos possuem 7 mm, tem o corpo preto brilhante com faixas branco amareladas.

Deois flavopicta (Homoptera-Cercopidae)

Os adultos possuem 10 mm, possuem o corpo preto com faixas amarelas e abdome e pernas vermelhas.

Deois schach (Homoptera-Cercopidae)

Os adultos possuem 10 mm, possuem o corpo preto esverdeado com faixas alaranjadas e abdome e pernas vermelhas.

b). Pragas das folhas: FORMIGAS CORTADEIRAS: *Atta bisphaerica* (Saúva mata-pasto),

Atta capiguara (Saúva parda) e *Acromyrex* spp. (quenquéns) (Hymenoptera),

As formigas cortadeiras são formigas (saúvas e quenquéns) que cortam e carregam fragmentos de diversos vegetais, flores e sementes para seus ninhos. Ocorrem atacando exclusivamente as pastagens, as espécies de saúvas *A.bisphaerica* e *A.capiguara*.

As formigas causam danos tanto em pastagens estabelecidas, quanto durante a fase de estabelecimento. Neste último caso os danos são mais graves porque cortam as plântulas recém emergidas tanto de gramíneas quanto de leguminosa. (*A.bisphaerica*, corta exclusivamente gramíneas). Esse dano ocasiona a morte da plântula, que neste estágio não tem capacidade de rebrota. Quando as formigas atacam plantas mais desenvolvidas, elas desfolham e cortam os brotos dos talos e ramos secundários. Em áreas infetadas, estimou-se, para *A.capiguara*, que o saueiros por hectare, cujas formigas cortam cerca de 21 Kg de capim por dia, são equivalentes ao que consomem 3 bois em regime de pasto por alqueire, ou seja, 1,23 bois/hectare.dia⁻¹. Outros fatores têm sido considerados como efeitos da ação das formigas cortadeiras tais como:

- Dano causado às pastagens pelo revolvimento da terra e as trilhas de forragem deixadas pelas formigas;
- A aceleração do crescimento e a sucessão de ervas daninhas nas pastagens.

Estas formigas atacam preferencialmente as espécies *Pueraria phaseoloides*, *Desmodium* spp., *Stylosanthes* spp., *Centrosema* spp., *Leucena* spp., e as gramíneas *Andropogon* spp., *Panicum maximum* e *Brachiaria* spp

2. AMOSTRAGEM

2.1. Cigarrinha das pastagens: A amostragem é feita com auxílio de rede de varredura ou succionados através de caminhamento em zig-zag. A coleta é feita a cada 3 passos. O nível de controle adotado é de 4,0 cigarrinhas/passos de captura.

2.2. Formigas cortadeiras: Nível de dano, um formigueiro adulto (> 30 m² de terra solta) por ha.

3. TÁTICAS DE CONTROLE

3.1. Variedades Resistentes: A utilização de gramíneas resistentes deve ser baseada em pesquisas regionais. Isto evidentemente evitaria a quebra da resistência devido a fatores abióticos, variáveis de região para região. Existem espécies de gramíneas que possuem características morfo-fisiológicas, as quais podem afetar, de alguma maneira, o desenvolvimento do inseto. As espécies *Paspalum conjugatum* (capim amargoso), *Panicum laxum* (capim barba-de-bode) e *Brachiaria humidicola* (Humidicola) são resistentes a formigas.

Tabela 3. Espécies de gramíneas mais resistentes às cigarrinhas das pastagens, indicadas para 4 regiões do Estado de Minas Gerais.

Espécies de gramíneas		Regiões*			
Nome científico	Nome comum	C. Oeste	Nordeste	Norte	Sul
<i>Andropogon gayanus</i> Kunth.	Andropogon	X	-	X	X
<i>Melinis minutiflora</i> Beauv.	Gordura	X	X	-	X
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Colonião	-	X	X	-
<i>Hyparrhenia rufa</i> (Ness) Stapf	Jaraguá	X	-	-	X
<i>Setaria anceps</i> cv. "Kazungula"	Setaria	X	X	X	X
<i>Cenchrus ciliaris</i> L. '497 Médio/Alto'	"Buffel"	-	-	X	-
<i>Cenchrus ciliaris</i> L. 'Ci 1004 M/69/282'	"Buffel"	-	-	X	-
<i>Penisetum purpureum</i>	Napier	-	-	-	X

X Recomendada; - Não recomendada.

3.2. Controle Cultural

3.2.1. Altura do pastejo - O adequado manejo das pastagens tem levado a bons resultados no controle das cigarrinhas. Recomenda-se manter uma altura do capim entre 25 e 40 cm.

3.2.2. Diversificação e consorciação - A diversificação das pastagens com espécies nativas e/ou resistentes, assim como a consorciação de gramíneas com leguminosas, pode levar a redução acentuada na população da praga. Recomenda-se a erradicação do capim "Tanner grass", que é altamente susceptível ao percevejo das gramíneas.

3.2.3. Calagem - Recomenda-se a calagem do solo pois, o pH menos ácido do solo, pode propiciar aumento da densidade de entomopatógenos, principalmente de bactérias além de contribuir para a migração de cupins para outras áreas.

3.2.4. Adubação - O uso de adubação química proporciona maior fertilidade do solo e, assim, as gramíneas forrageiras suportam melhor o ataque de pragas.

3.2.5. Formação de pastagem: Utilização do sistema barreira com milho. Isto se deve ao maior revolvimento do solo no sistema barreira, o que ocasionou a morte dos insetos, não somente pelo efeito mecânico como também à exposição aos raios solares, principalmente no caso das ninfas, por estas necessitarem de maior umidade para o desenvolvimento.

3.3. Controle Mecânico: Quando se notar os primeiros sinais de invasão das lagartas. Essas medidas são: emprego de rolo-facas sobre a população das lagartas nos pastos, uso de fogo ou ainda abertura de valas para impedir a passagem das mesmas para outros pastos. A destruição dos cupinzeiros, utilizando tratores munidos de lâmina ou broca.

3.4. Controle Biológico: De todos os tipos de controle o mais difundido é o controle biológico.

Esse controle é feito naturalmente por uma série de organismos representados por predadores, parasitas e patógenos (vide controle biológico). O controle biológico é o método mais viável no momento, para o controle de cochonilhas, sendo feito através de microhimenópteros, (*Neodusmetia sangwani*), que são parasitas. Para as cigarrinhas das pastagens, pode-se fazer o seu controle aplicando *M.anisopliae* na 2^a e 3^a geração de ninfas; se a população de adultos for elevada na 3^a geração, efetuar uma aplicação de inseticida seletivo mais *M. anisopliae*.

3.5. Controle Químico: A utilização de inseticidas em grandes áreas é desaconselhável. Porém, os defensivos poderão ser aplicados, ocasionalmente, em áreas de produção de sementes ou em focos com elevada infestação. Em áreas com infestação severa do percevejo castanho, a utilização de culturas anuais durante um ou dois anos, utilizando medidas preventivas (uso de inseticidas no sulco de plantio), contribui para reduzir a população deste inseto bem como os custos de implantação da pastagem.

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DA SOJA

1. DIAGNOSE

PERCEVEJO VERDE: *Nezara viridula*, (Heteroptera: Pentatomidae)

São verdes uniforme; antenas com tons verdes e marrons. Longevidade de 33 dias. Postura com cerca de 100 ovos, colocados na face inferior das folhas, cujo conjunto possui formato hexagonal. As ninfas são escuras com manchas vermelhas. Coloração diversificada nos 5 ínstaes. Sugam a seiva das hastes, ramos e vagens ("chochas"). Causam retenção foliar (problema na colheita mecânica) e "soja louca" (vegetação anormal da planta, sem produzir vagens) devido a injeção de toxinas. Causam mancha de levedura nos grãos.

PERCEVEJO VERDE PEQUENO: *PIEZODORUS GUILDINI*, (Heteroptera: Pentatomidae)

Medem cerca de 10 mm, apresenta cor verde uniforme, antenas verdes com faixa transversal avermelhada no pronoto. Os ovos são pretos, cerca de 20-30 ovos dispostos em linha dupla, geralmente nas vagens. As ninfas apresenta coloração variável, de vermelha, verde e até pretas, com manchas brancas no dorso, nos 5 ínstaes. As injúrias são iguais à do *N. viridula*.

PERCEVEJO MARROM: *Euschistus heros* (Fabr.) (Heteroptera: Pentatomidae)

Medem cerca de 13 mm, marrom uniforme, pronoto desenvolvido ("chifrudinho"). Mancha em forma de meia lua branca no ápice do escutelo. Os ovos são amarelos, cerca de 7 ovos dispostos em 2 ou 3 linhas paralelas nas vagens ou folhas da soja. As ninfas são verdes no início, podendo apresentar formas de cor verde, castanho ou acinzentado. Atacam vagens e grãos e provoca a retenção foliar.

LAGARTA DA SOJA: *ANTICARSIA GEMMATALIS*, (Lepidoptera: Noctuidae)

As mariposas são pardo-acinzentadas com 40 mm de envergadura, listas escuras transversais nas asas e manchas claras, na face ventral das mesmas. Os ovos são brancos, postos isolados ou agrupados (5 a 7) na face inferior das folhas. Uma fêmea pode colocar cerca de 350 ovos. As lagartas atinge até 40 mm de comprimento. Coloração verde (baixa infestação) até preta (alta infestação). Estrias brancas no dorso. Cinco pares de pernas abdominais. Empupam no solo. Alimentam-se de folhas e hastes.

2. AMOSTRAGEM

a). Método de pano (1 m de comprimento) ou pelo índice de desfolha (Figura 1).

Tamanho do talhão (ha)	Número de amostras
até 10	6 pontos de amostragens
10-30	8 pontos de amostragens
31-100	10 pontos de amostragens
> 100	subdividir a área em talhões menores

FICHA DE AMOSTRAGEM DE CAMPO											
Propriedade:	<input type="checkbox"/> Antes da floração										
Data:	<input type="checkbox"/> Floração										
Cultivar:	<input type="checkbox"/> Formação de Vagens										
Município:	<input type="checkbox"/> Maturação										
PRAGAS	PONTOS DE AMOSTRAGEM										
Lagartas pequenas < 1,5 cm grandes > 1,5 cm											
Lagartas da soja pequena (<i>Anticarsia</i>) grande											
Lag. falsa medideira pequena (<i>Pseudoplusia</i>) grande											
Lagarta com <i>Nomuraea</i>											
Lagarta com vírus											
Percevejo verde ninfa (<i>Nezara</i>) adulto											
Percevejo pequeno ninfa (<i>Piezodorus</i>) adulto											
Percevejo marrom ninfa (<i>Euschistus</i>) adulto											
Broca ponteiros ponteiro (<i>Epinotia</i>) plântula											
Desfolhamento											

b). Nível de Controle

Pragas	Épocas	Níveis de controle
Lagartas desfolhadoras	Antes do florescimento	40 lag. > 1,5 cm ou 30% de desfolha
	Após o florescimento	40 lag. > 1,5 cm ou 15% de desfolha
Broca das axilas	Até a formação de vagens	30% de ponteiros atacados
Broca das Vagens	Formação e enchimento de vagens	10% de vagens atacadas 20 lag. por amostragem
Percevejos	Formação de vagens até a maturação fisiológica	4 perc. > que 5 mm por amostragem (grãos) 2 perc. > que 5 mm em prod. de sementes

3. TÁTICAS DE CONTROLE

3.1. Controle Cultural

Para percevejos: Uso de variedades de ciclo curto (escapam da época de maior população de percevejos); Plantio em épocas diferentes (influencia na dinâmica de pragas); Uso de cultivares armadilhas (pequena área - 10% do total) nas margens, com variedade mais precoce do que a ser plantada para atrair os percevejos, que serão eliminados com o uso de inseticidas. O caupi (*Vigna unguiculata*) pode melhorar a atração.

Para lagartas: Espaçamento: a época de semeadura e o uso de diferentes espaçamentos entre linhas pode influenciar nas populações de insetos desfolhadores. Menores densidades de *A. gemmatalis* e *Plusias* foram observadas em soja com espaçamento maior e plantadas mais tardiamente.

Para larvas de coleópteros: Preparo do solo para expor larvas à radiação solar e ação de pássaros.

3.2. Controle por comportamento

O uso do sal de cozinha, permite o controle de percevejos via inseticidas, com redução na quantidade empregada (Quadro 1).

QUADRO 1 - Utilização da Mistura de Inseticida com Sal de Cozinha.

Ingrediente ativo	Dose recomendada (g i.a./ha)	Dose com sal de cozinha (g i.a./ha)
Carbaril	800	400
Endossulfan	437,5	219
Fenitrotiom	500	250
Fosfamidom	600	300
Metamidofós	300	150
Paratiom metílico	480	240
Triclorfom	800	400

- A ação do sal de cozinha não é de um atraente, mas sim de um estimulante alimentar, que faz com que haja maior contato entre o inseticida e o percevejo; fazer salmoura separada, diluindo o sal com um pouco de água, depois misturar à água do pulverizador, colocando por último, o inseticida; para equipamentos terrestres (0,5%) = 500 g para cada 100 l de calda preparada; para aplicação aérea: (0,75%); Lavar os equipamentos com detergente neutro ou óleo mineral, após o uso para evitar corrosão.

3.3. Resistência de plantas

- Variedade IAC-100: resistência e/ou tolerância ao ataque de percevejos. Genótipo em estudo: IAC 78-2318: resistência múltipla à várias pragas da soja, incluindo lagartas desfolhadoras.

3.4. Controle Químico (vide controle químico)

3.5. Controle Biológico Aplicado

- Utilização de *Baculovirus anticarsia*: Pelo menos 80% das lagartas tem que ter tamanho menor que 1,5 cm. Ex: Como o NC = 40 lagartas, então se tiver:

1) 30 lag. pequenas e 10 grandes = não aplicar *Baculovirus*

2) 30 lag. pequenas e 11 grandes = esperar atingir 40 lag. grandes e aplica-se o controle químico.

• Cuidados na aplicação do vírus: o vírus demora até 10 dias para matar as lagartas, mas param de comer após quatro dias da aplicação; quando ficam doentes, vão para os ponteiros.

• Receita caseira: 50 lagartas doentes (\pm 16 g) maceradas, coadas e diluídas em 100-200 l de água/ha.

- Existe também disponível para os produtores o vírus na formulação pó molhável comercializado por algumas unidades da EMBRAPA/CNPSo (Londrina/PR; UEPAE (Dourados/MS), cooperativas credenciadas e empresas como NOVA ERA: Biotecnologia Agrícola (Apucarana/PR), TECNIVITA (Mal. Cândido Rondon/ PR) e GERATEC (Porto Alegre/RS), com preços médios de US\$ 3-4 dose/ha.

- *Trissolcus basal* (Hymenoptera)

Cada fêmea parasita, em média 250 ovos de *Nezara viridula*. Na EMBRAPA/CNPSo, há criação massal deste microhimenóptero para liberação no campo. Liberação nos períodos de menor insolação, em número de duas, no final da floração, em diferentes locais, num total de 15 mil adultos/ha. Evitar aplicações de defensivos na época de liberação.

MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DO TRIGO, AVEIA E CEVADA

1. DIAGNOSE

1. Pragas do sistema radicular

a) **CORÓS:** Coró do trigo (*Phyllophaga* sp) (Coleoptera: Scarabaeidae)

Os adultos são besouros de coloração marron-avermelhada brilhante e medem cerca de 2 cm de comprimento por 1 cm de largura. As revoadas são noturnas e concentram-se no mês de outubro. As larvas são brancas, curvas, com a cabeça marron-amarelada (esclerotizada). Passam por três ínstares, até atingirem o tamanho de 4 cm, não constróem galerias permanentes e vivem muito próximo à superfície do solo.

BICHO BOLO: *Diloboderus abderus*, O inseto apresenta apenas uma geração por ano (i.e., univoltino), mais associado a sistema de plantio direto. Restos de palhadas são utilizados para a nidificação e alimentação das larvas recém-eclodidas. Os adultos são besouros de coloração preta e medem cerca de 2,5 cm de comprimento por 1,3 cm de largura. Apresentam dimorfismo sexual, os machos apresentam chifre cefálico. Apenas as fêmeas fazem revoadas. As larvas são brancas, curvas, com a cabeça marron-amarelada (esclerotizada). Passam por três ínstares, até atingirem o tamanho de 4 a 5 cm, constróem galerias permanentes e vivem a cerca de 10 a 20 cm de profundidade de solo. Atacam sistema radicular, sementes e, muitas vezes, comem toda a plântula do trigo, que vão puxando para dentro do solo. O terceiro ínstar larval da praga, normalmente coincide com a época de plantio e estágios iniciais de desenvolvimento da cultura de trigo, isto faz com que o potencial de dano da praga aumente. Os prejuízos na produtividade de grãos decorrem da diminuição do estande da lavoura e da redução da capacidade de produção das plantas. Plantas sobreviventes do ataque apresentam-se com menor números de afilhos férteis, atraso no crescimento e espigas pequenas e com menor peso.

LARVA ARAME: - *Conoderus* spp. (Coleoptera: Elateridae)

São besouros marrons avermelhados com cerca de 10 a 15 mm de comprimento e élitros pardos ferrugíneos pontuados com 4 manchas pretas. As larvas são marrons, com 15 a 20 mm de comprimento. Destróem as raízes causando amarelecimento e morte da planta. As touceiras são facilmente destacadas.

PULGÃO DAS RAÍZES (*Rhopalosiphum rufiabdominale*) (Homóptera:Aphididae) (vide arroz)

Pragas da parte aérea: Lagartas desfolhadoras

LAGARTA-DO-TRIGO: (*Pseudaletia sequax*) (Lepidoptera: Noctuidae):

As mariposas apresentam coloração cinza amarelada, com sombreamento de pardo até negro; asas posteriores mais claras; com cerca de 35 mm de envergadura. Ovos são esféricos, branco amarelados, sendo colocados em linhas, presos às folhas e colmos. Lagartas apresentam coloração verde com listras dorsais e longitudinais; lateralmente possuem faixas brancas e amarelas. A pupação pode ocorrer tanto no solo como na planta.

LAGARTA MILITAR: (*Spodoptera frugiperda*) (Lepidoptera: Noctuidae): (vide milho)

CURUQUERÊ DOS CAPINZAIS: (*Mocis latipes*) (Lepidoptera: Noctuidae)

As mariposa medem cerca 42 mm de envergadura; asas de coloração pardo acinzentada. A oviposição é feita nas folhas. As lagartas são de coloração amareladas com estrias longitudinais castanho escuras, por possuírem apenas dois pares de pseudopatas abdominais e hábito típico de se movimentar, são conhecidas vulgarmente como lagartas "medem-palmo". As lagartas alimentam-se de folhas, reduzindo a área foliar e podendo destruí-las completamente as plantas em estágios iniciais de crescimento.

PULGÃO VERDE DOS CEREAIS: (*Schizaphis graminum*, *Rhopalosiphum padi*) (Homoptera: Aphididae):

São pulgões de corpo oval, de coloração verde claro brilhante com uma linha longitudinal verde escuro no dorso. Antenas escuras com exceção dos três segmentos basais. Sifúnculos mais claros que o corpo com ápice preto.

PULGÃO VERDE-PÁLIDO DAS FOLHAS: (*Metopolophium dirhodum*) (Homoptera: Aphididae)

Formas ápteras apresentam coloração verde pálido e amarelo com uma linha longitudinal verde escura na parte alada com o abdome da mesma cor com o tórax castanho escuro Succionam seiva nas folhas, injetam toxinas e transmitem doenças como a chamada de “nanismo amarelo da cevada” (VNAC), sendo maiores em plantas menores e menos vigorosas e em anos de seca. Provocam o amarelecimento e necrose da superfície foliar podendo dar origem à plantas raquíticas e mesmo levá-las à morte.

PULGÃO DA ESPIGA: (*Sitobion avenae*) (Homoptera): São de coloração em geral verde escuro, sendo as antenas e os sifúnculos quase pretos. Sua codícula tem cerca de 3/4 do comprimento dos sifúnculos. Causam o enrugamento dos grãos e perda do poder germinativo, podendo acarretar danos quantitativos e qualitativos.

PERCEVEJO DO TRIGO: *Thyanta perditor*(Heteroptera: Pentatomidae)

Adulto com coloração verde-amarelado, apresentam dois espinhos no protórax e medem cerca de 9 a 11 mm de comprimento. Os ovos são colocados em grupos na folha, são cilíndricos, acinzentados e com uma coroa de espinhos de coloração branca. Sucção de seiva dos grãos na fase de enchimento, reduzindo a produtividade e afetando o poder germinativo das sementes.

2. AMOSTRAGEM

➤ **Pulgões**

Amostragem semanal de plantas em vários pontos representativos da cultura.

Nível de controle

✓ **Para trigo e cevada:** da fase de emergência ao perfilhamento (10% de plantas com pulgões), da fase de alongamento ao emborrachamento (10 pulgões/perfilho) e da fase reprodutiva, do espigamento a grão em massa, (10 pulgões/espiga).

✓ **Para aveia:** quando destinado para pastagem (10 pulgões/perfilho, desde a fase de emergência até o ponto de pastejo).

✓ **Quando destinado para produção de grãos:** fase de emergência até o perfilhamento (10% das plantas com pulgões), fase de perfilhamento até o emborrachamento (20 pulgões/perfilho) e fase de emborrachamento até grãos em massa (20 pulgões/espiga).

➤ **Lagartas**

Observar a ocorrência, inicialmente nas áreas acamadas, e preferencialmente aplicar o inseticida biológico quando as lagartas forem inferiores a 2,0 cm.

3. TATICAS DE CONTROLE

➤ **Controle cultural**

✓ Plantio logo no início do período chuvoso (faz com que, em geral, o ataque de pragas seja menor devido a existência de menor população no início de infestação);

✓ Rotação de culturas (áreas plantadas anteriormente com gramíneas, geralmente possuem alta população de pragas subterrâneas destas culturas);

✓ Evitar plantio próximo a outras gramíneas (as quais podem servir de foco para criação de pragas);

✓ Incorporação dos restos culturais após a colheita;

✓ Plantio em solo úmido (o desenvolvimento inicial das plantas é maior e estas ficam menos susceptíveis à pragas como lagarta elasmó);

- ✓ Plantio de variedades de ciclo curto diminui o período em que a planta fica exposta ao ataque de pragas;
 - ✓ Adubação equilibrada (o excesso de nitrogênio favorece o ataque de lagartas desfolhadoras);
 - ✓ Preparo do solo (exposição de pragas subterrâneas à ação de pássaros e radiação solar).
- incorporação profunda de restos culturais.

2. Controle biológico (Vide controle biológico).

- ✓ Aplicado: Uso de *Bacillus thuringiensis* no controle de lagartas; Liberação de parasitóides, pelo Centro Nacional de Pesquisa do Trigo (CNPT) das seguintes espécies: *Aphelinus asychis*, *Aphidius ervi*, *A. rhopalosiphi*, *A. uzbekistanicus*, *Ephedrus plagiator*, *Praon gallium*, *P. volucre* e *Aphidius testaceipes*.

3. Controle químico (Vide controle químico).

MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DAS PLANTAS ORNAMENTAIS

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DA ROSEIRA

1. DIAGNOSE

a. Sugadores

ÁCARO RAJADO (*Tetranychus urticae*) Acari: Tetranychidae

O ácaro rajado é a mais importante praga em rosas cultivadas sob casas de vegetação. Os ácaros são mais facilmente detectados nas casas de vegetação onde as temperaturas são maiores. Eles podem se distribuir facilmente por toda a plantação de rosa durante uma colheita de flores. Alimentam-se principalmente na parte de baixo da folha, e os ovos são postos entre os fios de teia que o ácaro tece na página inferior das folhas; assim é imprescindível que o acaricida cubra adequadamente toda a planta. Atacam a face inferior das folhas de onde sugam o conteúdo citoplasmático, tomando as folhas cloróticas e acarretando um desfolhamento da planta e falta de florescimento. causam clorose e bronzeamento das folhas.

PULGÕES: (*Capitophorus rosarum*, *Macrosiphum rosae*):

Se alimentam nos caules, folhas e flores. Pulgões são fáceis de serem identificados através da observação direta na camada externa da fuligem preta de fungos que crescem na substância doce secretada pela planta. Em casas de vegetação todos os pulgões são fêmeas. O ciclo de vida é curto, e podem se reproduzir de 7 a 8 dias.

Atacam as roseiras, principalmente nos brotos novos e tenros, onde sugam a seiva para sua alimentação, causando o enrolamento das folhas e atrofiamento dos brotos, prejudicando sensivelmente a planta. Quando a infestação é intensa, atacam, também, os botões florais novos, atraindo ainda, pelo líquido açucarado que expelem, as formigas, favorecendo o desenvolvimento da fumagina. Sugam seiva, causam amarelecimento e retorcimento de ramos e de folhas, transmitem vírus e possibilitam ainda o aparecimento da fumagina.

TRIPES: *Frankliniella* spp., (Thysanoptera: Thripidae)

São insetos pequenos de coloração variável, de 1 a 3 mm de comprimento no máximo. Vivem nas folhas, causando dobramento dos bordos para cima provocando estrias esbranquiçadas e prateadas nas mesmas. Durante o ciclo de vida, os ovos são colocados na flor e durante o desenvolvimento, as ninfas caem da planta para o solo duas vezes antes de amadurecerem. O controle é difícil por causa da proteção promovida pela flor e o fato de que as ninfas passam por dois períodos no solo.

MANEJO INTEGRADO DAS PRAGAS DE ORNAMENTAIS GERAIS.

a. SUGADORES (vide roseira)

a.1) MOSCA BRANCA : (vide olerícolas)

b. MINADORES

Mosca minadora (*Liriomyza* spp.): Vivem no interior das folhas formando minas serpentadas, provocando em consequência, seu secamento.

c. DESFOLHEADORES

Vaquinhas (*Paraulaca dives* e *Diabrotica speciosa*): Alimentam de folhas fazendo furos no interior das mesmas, podem atacar também flores e os botões florais.

Lagartas (*Brassolis* spp., *Agrotis ipisilon* e *Spodoptera* spp.): Também se alimentam de folhas e flores.

d. BROQUEADORES

Vespinha (*Eurytoma orchidearum*): Broqueia rebentos e bulbos florais de orquídeas, podendo causar a seca desses órgãos. Sua maior ocorrência é no período de inverno.

Broca-do-olho do coqueiro (*Rhynchophorus palmarum*): Causa danos na parte apical do caule de palmeiras e coqueiros em fase de produção. Além disso, podem transmitir uma doença conhecida como anel-vermelho-do-coqueiro. O sintoma dessa doença é o contínuo amarelecimento das folhas.

2. AMOSTRAGEM

Como não existem resultados de pesquisa que definam sistemas de amostragem e índices de decisão de controle para as pragas de plantas ornamentais no Brasil, será proposto a seguir uma forma para realização dos processos de acordo com os grupos de pragas anteriormente citados. Como para planta ornamental o que importa na maioria das vezes é o aspecto visual o índice considerado será o nível estético, ou seja, aquele em que a planta está em condições inadequadas para comercialização.

1. Amostragem das pragas: Para realização de amostragem primeiramente deve-se dividir o plantio em blocos. Cada bloco deve ser constituído de uma única cultura, genótipo, idade e sistema de cultivo, sendo que cada estufa deve fazer parte de blocos diferentes. Serão amostradas 1% das plantas de cada bloco (Picanço et al., 1999).

➤ Mosca-branca, pulgão e tripes

✓ **Batida de bandeja:** A batida de bandeja consiste na batida dos ponteiros com flores ou não, das plantas dentro de uma bandeja plástica de cor branca, onde se deve contar o número de ninfas e adultos que caem dentro. O nível estético para tripés, mosca-branca e pulgões é de 1 inseto/batida de bandeja.

✓ **Cartões adesivos:** Para a amostragem em casas de vegetação podem-se utilizar cartões adesivos, sendo que os cartões amarelos são mais atrativos aos pulgões e mosca branca e os azuis aos tripes.

Deve-se colocar o número de cartões equivalente ao número de plantas, ou seja 1% de cartões por talhão.

➤ **Ácaros e cochonilhas**

✓ **Contagem direta:** A contagem direta é uma breve vistoriada da planta, onde se observa se há presença de ácaros ou cochonilhas na planta. Para ácaros a contagem de indivíduos deve ser feita com auxílio de uma lupa de 10x de aumento, avaliando-se 1 cm² de área de limbo foliar na porção mediana da planta. O nível estético para ácaro é 10 % de plantas atacadas e para cochonilhas um inseto por amostra.

➤ **Minadores**

✓ **Contagem direta:** Se a cultura for atacada por minadores de folhas, deve-se também realizar contagem direta de minas presentes nas plantas, em que se deve anotar a presença de minas nas folhas. O nível estético para mosca minadora é 10 % de plantas atacadas.

➤ **Desfolhadores**

✓ **Contagem direta:** Deve-se fazer a contagem direta da percentagem de desfolha nas plantas. O nível estético para desfolhadores é 10 % de plantas atacadas.

➤ **Broqueadores:** Para amostragem das pragas broqueadoras do caule (orquídeas), deverá se anotar se este está, ou não, atacado pela praga. Na amostragem de pragas de flores em vasos deverão ser amostrados cinco destes órgãos por planta, observando se estes estão ou não atacados por pragas. Neste caso não há nível estético para broqueadores, pois somente a presença destas pragas indica praticamente a perda total da planta, o que recomenda é a retirada e eliminação de plantas atacadas.

3. CONTROLE

➤ **Seleção do local de plantio** (vide fruteiras)

➤ **Obtenção de mudas e materiais propagativos sadios** (vide controle cultural).

➤ **Limpeza das instalações de cultivo e dos materiais utilizados:** A limpeza de todas as instalações como casas de vegetação e viveiros, além dos materiais utilizados como vasos, bandejas e ferramentas. Além disso, toda a parte interna das instalações (laterais, piso, teto, portas e estrados), deve ser tratada com inseticida e/ou acaricida para controle das pragas existentes. Após, as instalações devem permanecer sem cultivo pelo menos por duas semanas. Após este período

deve ser realizada nova pulverização das instalações.

- **Destruição dos restos culturais** (Vide controle cultural).
- **Eliminar focos de pragas** (Vide controle cultural).
- **Plantio de variedades atrativas a inimigos naturais** (vide controle biológico natural)
- **Plantio antecipado de variedades atrativas a pragas** (vide fruteiras)
- **Densidade de plantio** (Vide controle cultural)
- **Controle do ambiente dentro das casas de vegetação:** Como os insetos são influenciados por vários fatores ecológicos, entre eles o fotoperíodo, quando se utiliza o lançamento de inimigos naturais em casas de vegetação para controle biológico é importante controlar algumas características do ambiente como luz, temperatura, umidade, etc. Exemplos disso são algumas espécies de *Orius* que em zonas temperadas hibernam como adultos em lugares secos e protegidos.
- **Manejo das podas** (Vide controle cultural)
- **Manejo da adubação** (Vide controle cultural)
- **Manejo da irrigação** (Vide controle cultural)
- **Uso de telas anti-afídeos:** Para evitar entrada de pragas nas casas de vegetações uma tática muito importante é o uso de telas anti-afídeos. É uma tela de pequeno diâmetro colocada em todas as laterais impedindo a entrada até mesmo de pragas menores como pulgões e permitindo, contudo uma boa ventilação. Além disso, é necessário vedar todos os buracos de possível entrada de insetos e manter as portas fechadas em todo momento.
- **Plantio de plantas repelentes:** Algumas espécies de plantas são citadas como repelentes de insetos. A maioria delas são plantas daninhas, portanto na hora de se executar as capinas deve-se deixá-las na área ou até mesmo realizar sementeiras. Como exemplos têm-se o gerânio (*Pelargonium hortorum*) que impede a presença principalmente de pulgões. A hortelã (*Menta piperita*) que quando plantada nas bordaduras dos age como repelente de formigas. Além da capuchinha (*Trapaeolium majus*), que atura contra os pulgões.
- **Controle químico** (Vide Controle químico)

MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DE EUCALIPTO

1. DIAGNOSE

1.1. Pragas de Viveiro:

a) *Agrotis ipsilon* (Lepidoptera): Problemas são expressivos quando há grande quantidade de mudas na fase susceptível que é logo nos primeiros dias ou semanas após a germinação, quando a lagarta alimenta-se de folhas e partes tenras apicais. Com o crescimento da muda e o enrijecimento do caule a voracidade da lagarta diminui e esta fica limitada a roer o caule da muda.

b). Térmitas - Cupins (Isoptera): Destroem raízes, a planta fica amarelada e as folhas secam e caem.

c). *Gryllus assimilis*, *Gryllotalpa hexadactyla* (Orthoptera): Comem raízes, caules e folhas de mudas novas e tenras de eucalipto. Atacam plantinhas, cortando-as à altura do coleto e transportam a parte aérea para abrigos.

1.2. Insetos de Mudas no Campo:

a) Cupins subterrâneos: *Syntermes insidians* e *Syntermes molestus* (Isoptera)

b) Besouros Desfolhadores: besouro-amarelo: *Costalimaita ferruginea vulgata*, besouro-pardo: *Bolax flavolineatus*, besouro-carneirinho: *Asynonychus* spp., Besouro-limeira: *Sternocolaspis quatuordecimcostata* (Coleoptera) - O ataque resulta no envassouramento e morte das mudas.

1.3. Insetos de Tronco:

a) Serrador: *Psyllotoxus griseocinctus* (Coleoptera: Cerambycidae)

b) Besouros Ambrósia: *Xyleborus*, *Platypus* spp. (Coleoptera) - São broqueadores do lenho vivo das plantas. As larvas se alimentam de fungos que são cultivados nas galerias.

c) Cupins: *Coptotermes testaceus* (Isoptera) - penetram na planta através das raízes e cicatrizes deixadas no tronco pela desrama natural. O dano causado por estes insetos, localiza-se a partir do coleto e alastra-se no sentido ascendente até alturas variadas.

d) Lepitobrocas: *Timocratica albella*, *Phasus giganteus* (Lepidoptera) - As larvas desses insetos broqueiam o tronco, fazendo galerias em vários sentidos.

1.4.- Insetos desfolhadores:

a) Formigas Cortadeiras: Saúvas: *Atta* spp., *Acromyrmex* spp. (Hymenoptera) - Cortam as folhas e pontas apicais para servir de meio de cultura para o fungo do qual se alimentam. Este ataque é bem caracterizado, porque se dá de cima para baixo.

b) Lagartas Desfolhadoras: *Thyriniteina arnobia*, *Glena bipennaria bipennaria*, *Sabulodes caberata caberata*, *Oxydia vesulia*, *Eupseudosoma involuta*, *Eupseudosoma aberrans*, *Sarsina violascens*, *Blera varana*, *Psorocampa denticulata* e *Apatelodes sericea* (Lepidoptera) - O ataque da maioria dos lepidópteros desfolhadores ocorre de forma semelhante, são ávidas comedoras de folhas e não há como negar que os surtos trazem grandes prejuízos.

2. AMOSTRAGEM (Tomada de decisão)

a). Lepidópteros desfolhadores:

Devemos amostrar o local da seguinte forma:

- Dividir a área em parcelas de 30 a 60 ha e de acordo com o tamanho da quadra,
- Amostrar 9 árvores/parcela,
- Contar o número de lagartas em 100 folhas,
- fazer a contagem nos galhos, nos quatro lados da árvore, sendo 25 por lado.

Devemos avaliar nessa amostragem:

- Estádio em que se encontra as lagartas.
- Número de posturas.
- Número de pré-pupas e pupas.
- Número de adultos (machos e fêmeas).
- Desfolha da árvore e desfolha média das árvores vizinhas.
- Presença de lagartas mortas e de inimigos naturais.

Luz

Pode ser feito para monitoramento da área e para controle, nesse último caso, recomenda-se aplicar produtos químicos nas árvores próximas a este local.

Para saber mais sobre a amostragem (vide manejo integrado de formigas cortadeiras).

3. CONTROLE

a) No viveiro: Com a utilização de sacos plásticos, contribuiu-se para que fosse minimizado os danos causados pelos cupins, pois este age como uma barreira para estes insetos. Os tubetes, determinaram uma redução acentuada do ataque de cupins, lagarta-rosca, grilos e paquinhos.

- Armadilhas luminosas
- Catação manual
- Limpeza ao redor do viveiro
- Viveiro temporário
- Controle silvicultural (revolver a terra)
- Controle biológico natural:
- Controle químico

b) Mudas no Campo:

Para cupins:

- Uso de tratamentos alternativos: Aplicação de produtos químicos pode ser feita das seguintes maneiras: aplicação na cova, imersão dos recipientes e aplicação na mistura.
- Determinação prévia da existência ou não de cupins na área.

Para besouros desfolhadores: São restritos a determinados períodos, fazendo com que o monitoramento constitua numa prática que indique a época adequada de controle, quando necessário.

c) Insetos de Tronco: Eliminar árvores infestadas, derrubando e queimando, evitar o transporte dessas para outros locais, pois estas podem ser veículo de disseminação das pragas. Inspeções periódicas bem feitas para se proceder a eliminação de focos. Utilização de armadilhas ou árvores armadilhas com etanol para atração desses insetos.

d) Formigas Cortadeiras: (vide manejo integrado de formigas cortadeiras):

e) Outros métodos de controle: (vide manejo integrado de formigas cortadeiras)

PRAGAS GERAIS

MANEJO INTEGRADO DAS FORMIGAS CORTADEIRAS

1. BIOLOGIA DAS FORMIGAS CORTADEIRAS

As saúvas (*Atta* spp.) e as quenquéns (*Acromyrmex* spp.) (Hymenoptera) são insetos sociais e normalmente são muito ativas durante a noite, mas em locais sombreados e durante períodos frios a atividade de corte e forrageamento pode ocorrer durante o dia.

- Principais diferenças entre os gêneros *Atta* e *Acromyrmex*:

Saúvas (<i>Atta</i> spp.)	Quenquéns (<i>Acromyrmex</i> spp.)
operárias com 3 pares de espinhos dorsais	operárias com 4 ou 5 pares de espinhos dorsais
tamanho geralmente maior (12 a 15 mm)	menor que as saúvas (8 a 10 mm)
o ninho apresenta uma sede aparente, constituída de um monte de terra solta	o ninho geralmente não apresenta monte de terra solta sobre a sede aparente. Os ninhos podem estar cobertos por restos de vegetais, como folhas secas ou ciscos
ninhos adultos muito profundos e com inúmeras painelas	ninhos superficiais ou pouco profundos, geralmente constituído de 1 ou 2 painelas

- Injúrias: Causam desfolhas.

a. Constituição de um saueiro:

- Na superfície do solo, os saueiros apresentam monte de terra solta e orifícios por onde saem as operárias, denominados olheiros.

- Na porção subterrânea, existem as câmaras conhecidas como painelas e as galerias ou canais (interligam as painelas). e esta porção apresenta 2 zonas, nem sempre bem distintas: na zona morta predominam as painelas de lixo, com terra ou painelas vazias; e na zona viva, existem as painelas com fungo, ovos, larvas e a rainha.

- A sede aparente é a área do solo coberta com terra solta - o murundum.

- A sede real é aquela onde na sua porção subterrâneas está localizada a zona viva. Na maioria das espécies de saúvas, a sede real quase se superpõe à sede aparente, exceto em *Atta capiguara*, que coincide com a área de olheiros ativos fora do murundum e nestes olheiros podem ocorrer montículos de terra solta, parecidos com discos.

b. Castas de um saueiro

- as castas temporárias são responsáveis pela formação de novos formigueiros,

- As colônias de saúva são monogínicas (uma única rainha), já as de quenquém são poligínicas. Há

referências que a rainha de saúva sobrevive no período médio de até 20 anos., e esta é insubstituível.

- as jardineiras são as menores formigas da colônia (< 2 mm), e sua função é a incorporação do vegetal na massa de fungo, cuidam da prole (ovos e larvas) e da rainha. As cortadeiras apresentam porte médio (4 a 7 mm) e executam tarefas de corte e transporte do alimento para o ninho, escavação das panelas e canais, descarte do lixo. Os soldados são as “cabeçudas” (> 7 mm), possuindo mandíbulas fortíssimas são responsáveis pela defesa da colônia e proteção da rainha e dos alados (castas temporárias).

c. Etapas para formação de um saueiro:

Fase I

- inicia-se com a fecundação da içá durante o vôo nupcial. Depois de fecundadas toda as rainhas têm condições de fundar um formigueiro, porém apenas 0,05% têm sucesso;
- a rainha recém fecundada, corta suas asas e inicia a escavação de um pequeno canal (cerca de 15 cm de profundidade);
- após a rainha inicia a construção da 1a. câmara (panela com cerca de 4 cm de diâmetro), cuja terra é usada para obstruir a entrada;
- 2 dias após a revoada, a rainha regurgita o micélio de fungo, que coletou antes do vôo nupcial;
- os primeiros ovos são postos 5 a 6 dias após a revoada. As primeiras larvas, pupas e adultos aparecem 30, 50 e 62 dias após a revoada, respectivamente.
- As primeiras formigas permanecem no interior da panela por 20 dias, antes de iniciarem a obstrução do canal feito pela içá.

Fase II

- após a reabertura do canal, as operárias iniciam o corte e o transporte do material vegetal e a rainha se dedica exclusivamente à postura;
- a abertura do 1o olheiro se dá em média, 87 dias após a penetração da içá no solo. O segundo aparece 14 meses após a abertura do 1o. Os outros sucedem-se rapidamente e em 82 dias, em média, são abertos 8 olheiros (do 3o ao 10o). Portanto, o 10o olheiro é aberto 20 meses após a fundação;
- ao atingir 2 anos de idade, as saúvas já abriram 120 olheiros e aos 3 anos, com até 700 olheiros, o formigueiro torna-se adulto e produz a sua 1o revoada, que se dará anualmente;
- o número de iças liberados por saueiro chega a 5000 por revoada;
- durante a revoada as iças podem atingir 1 Km de distância e 100 m de altura.

d. Principais espécies de saúvas:

Atta sexdens rubropilosa (“saúva limão”): cheiro de limão, cortam dicotiledôneas, soldados opacos e de coloração pardo a avermelhada, montes de terra solta irregulares.

Atta laevigata (“saúva cabeça-de-vidro”): cortam monocotiledôneas e dicotiledôneas (maior preferência), soldados com cabeça muito brilhante, monte de terra solta arredondado e de maior espessura.

Atta bisphaerica (“saúva mata pasto”): cortam monocotiledônea, soldados com certo brilho e dois lóbulos característicos na cabeça, monte de terra solta espalhada.

Atta capiguara (“saúva parda”): cortam preferencialmente gramíneas, soldados semelhantes ao da “saúva limão”, porém quando esmagados não cheiram a limão, produzem odor semelhante ao de gordura rançosa.

2. AMOSTRAGEM (Tomada de decisão)

a. Pequenos produtores: pomares de frutíferas, viveiros, hortas e outras culturas agrícolas

- Controle imediato após sua constatação na área (praga-chave severa);
- Controle deve ser feito na propriedade e áreas adjacentes (um sauveiro adulto tem capacidade de ataque de até 400 m de distância).

b. Grandes produtores:

- Para grandes áreas de pastagens e cultivos agrícolas, não existe metodologias de amostragem e nem definição de NC;
- As grandes empresas florestais se utilizam de “software's” para tomadas de decisão impíricas e de sistemas de monitoramento (vide Manejo Integrado das Pragas do Eucalipto).

3. CONTROLE

a. Controle cultural

- Arações sucessivas para eliminação de painéis superficiais de *Acromyrmex* e de sauveiros iniciais (3 a 4 meses após a revoada).
- Uso de barreiras de proteção: pequenos canais cheios de água, ao redor da planta; uso de frascos plástico de refrigerante com graxa, colocada na base do tronco da planta; recipiente com formato de bacia em anel ou pneu velho partido ao meio, cheios de água, ao redor da árvore ou muda.

c. Controle biológico natural

- Mais acentuado durante a revoada: pássaros, aves domésticas, aranhas, sapos, rãs, lagartos, besouros, tatus e tamanduá realizam eficiente controle, sobretudo das fêmeas aladas.

d. Plantas resistentes e tóxicas

- Espécies de *Eucalyptus* menos preferidas a *A. sexdens rubropilosa* e *A. laevigata*: *E. citriodora*, *E. grandis*, *E. maculata*, *E. nova-anglica*, *E. deanei*, *E. acmenioides*, *E. andrewsii* e *E. propingua*.

- Dentre estes pode-se destacar: mamona (*Ricinus communis*), gergelim (*Sesamum indicum*), inhame-amarelo (*Diocorea cayanensis cayanensis*), batata-doce (*Ipomea batatas*), fava-branca (*Centrosema brasilianus*) e jatobá (*Hymenaea courbaril*).

e. Controle químico

1. Formicidas usados:

1.1. Pós-secos

- Aplicação nos olheiros através de bombas manuais (“tamanduá”)
- Aplicados na época seca. O solo deve estar seco até a 30 cm de profundidade, senão o pó umidece e aderindo-se à superfície interna dos canais, provoca entupimento

1.2. Iscas granuladas

- Técnica eficiente (depende de cuidados especiais durante a aplicação) e de baixo custo
- cuidado com o dimensionamento da área do formigueiro para não provocar sub ou super dosagem, o que poderá acarretar em aumento do formigueiro e desperdícios, respectivamente
- Cálculo da área do formigueiro:
 - Para *Atta capiguara*: é calculada, medindo-se o maior comprimento pela maior largura do retângulo formado pelo monte de terra solta mais a área de montículos menores e canais situados ao longo do montículo de terra solta.
 - Para as demais espécies de *Atta*: maior comprimento do monte de terra solta x maior largura do monte de terra solta. Formuladas geralmente com casca de laranja que funciona como um atraente (pouco eficiente para *Atta bisphaerica*). Devem ser aplicadas na época seca e evitar contato da isca com a umidade do solo. Em extensos plantios utiliza-se micro-porta-iscas (sacos de polietileno, contendo de 10 a 30 g de isca e ao ser encontrado é rasgado pelas próprias formigas). Outro método de aplicação utilizado são as “isqueiras” (plantadeiras modificadas e adaptadas em tratores). Aplicar 20 cm em torno dos olheiros de carregamento e ao lado das trilhas de forrageamento. Não colocar sobre os olheiros e nem dentro da trilha!

1.3. Termonebulização

- Usar aplicador motorizado (termonebulizador) que aquece o óleo mineral presente no produto comercial, formando uma corrente de ar quente (fumaça), que arrasta as partículas do inseticida. As formigas morrem por contato com a fumaça tóxica ou por ingestão do fungo contaminado
- A aplicação deve visar a zona viva, portanto deve fazer a aplicação da fumaça nos olheiros ativos
- Controle é eficiente para formigueiros de todos os portes, não depende das condições climáticas, promove rápida paralização das atividades da colônia.
- Restrições do método: requer constantes manutenções de equipamentos, treinamento de operadores, dificuldade de transporte com os equipamentos em áreas extensas e riscos de incêndios.

MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DE GRÃOS ARMAZENADOS

1. PERDAS CAUSADAS POR PRAGAS DE PRODUTOS ARMAZENADOS

- Quantitativas (consumo do grão).
- Qualitativas (contaminação dos produtos armazenados).

2. OCORRÊNCIAS DE PERDAS

- No campo
- No transporte
- No armazenamento

3. CLASSIFICAÇÃO DAS PRAGAS DE PRODUTOS ARMAZENADOS

A. Quanto ao hábito alimentar

A.1. **Pragas primárias:** Aquelas capazes de romperem os grãos intactos.

A.1.1 Internas: Rompem os grãos e alimentam-se do seu conteúdo interno.

Ex.: *Sitophilus zeamais* e *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera), *Sitotroga cerealella* (Lepidoptera)

A.1.2. Externas: Alimentam-se dos grãos externamente, podendo atacar a parte interna. Ex.: *Lasioderma serricorne* e *Rhizopertha dominica* (Coleoptera), *Plodia interpunctella* (Lepidoptera).

A.2. **Pragas secundárias:** São incapazes de romperem os grãos intactos, ação comumente associada às primárias. Ex.: *Tribolium castaneum*, *T. confusum* (Coleoptera).

A.3. **Pragas associadas:** Encontradas nos grãos, mas não os atacam. Alimentam-se de detritos e fungos, podendo alterar a qualidade do produto. Ex.: Psocoptera e Ácaros.

A.4. **Pragas acidentais:** Raramente danificam os grãos.

A.5. **Inimigos naturais:** Patógenos, predadores, parasitóides e parasitas.

B. Quanto ao produto armazenado

B.1. Cereais (arroz, milho, sorgo e trigo)

a) Gorgulhos: *Sitophilus zeamais*, *S. oryzae* (Coleoptera)

b) Traças: *Sitotroga cerealella* e *Plodia interpunctella* (Lepidoptera)

c) Besouros: *Oryzaephilus surinamensi*, *Tribolium castaneum* e *Rhizopertha dominica* (Coleoptera)

B.2. Feijão

- a) Carunchos: *Zabrotes subfasciatus*, *Callosobruchus maculatus* e *Acanthocelides obtectus* (Coleoptera)
- b) Traça: *Plodia interpunctella* (Lepidoptera)

B.3. Soja

- a) Traça: *Plodia interpunctella* (Lepidoptera)
- b) Besourinho do fumo: *Lasioderma serricorne* (Coleoptera)

B.4. Farinhas

- a) Traças: *Pyralis farinalis*, *Anagasta kuehniella* (Lepidoptera)
- b) Besouros: *Tenebrio molitor*, *Stegobium paniceum*, *Tenebroides mauritanicus*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Tribolium confusum*, *T. Castaneum* (Coleoptera)

B.5. Café

- a) Carunchos das tulhas: *Araecerus fasciculatus* (Coleoptera)
- b) Traça: - *Corcyra cephalonica* (Lepidoptera)

4. SISTEMAS DE MONITORAMENTO DE PRAGAS

a) Termometria: Esse sistema tem por objetivo o monitoramento da temperatura da massa de grãos, feito através de sensores presentes em cabos termométricos que medem a temperatura da massa de grãos ao longo de sua extensão. O princípio desse sistema de monitoramento baseia-se no fato de que a presença de insetos na massa de grãos eleva a temperatura devido ao seu próprio metabolismo.

b) Acústico: Esse sistema baseia-se no fato de que o inseto ao se movimentar na massa de grãos provoca sons. Assim sensores acústicos, instalados dentro da massa de grãos por meio de cabos, à semelhança de um sistema de termometria, permitem uma boa estimativa do nível de infestação das pragas em todo o volume de um silo.

c) Armadilha-sonda eletrônica contadora de insetos: O monitoramento dos insetos é feito através de armadilhas do tipo sondas-perfuradas dotadas de sensores óticos. Esse sistema é conectado à um computador e toda vez que um inseto entra na armadilha ele é contado pelo sensor ótico e essa informação é transmitida ao computador.

5. NÍVEIS DE CONTROLE

Até o momento não existem níveis de controle para as pragas de grãos armazenados, entretanto estudos estão sendo realizados para se conseguir esses níveis.

6. TÁTICAS DE CONTROLE

a) Inspeção das instalações e produtos armazenados

a1). Exame visual: Peneiramento do produto e inspeção visual (para detecção).

a2). Infestação interna: Método de coloração (para distinção da praga dentro do produto armazenado). Método de flotação (separação do produto contaminado do sadio por diferença de densidade) e Método de raio-X (verificação de presença da praga dentro do grão).

b) Limpeza das instalações

- Constitui o meio mais eficiente de controle preventivo.

- A área ao redor, instalações e os equipamentos devem ser mantidos limpos.

c) Métodos físicos e mecânicos de controle

a) Métodos físicos : Temperatura e umidade do produto armazenado.

b) Métodos mecânicos: Uso de impacto, barreiras (envoltórios resistentes) e armadilhas.

d) Métodos químicos de controle

a). Inseticidas fumigantes: Produtos químicos que produzem vapores ou gases tóxicos, inseticida utilizado: Fosfina.

-Fosfina :

- *Pode ser utilizada em sementes, grãos e farinhas;*

- *O tempo de exposição recomendado é de 120 horas;*

- *É tóxico à todas as fases de vida do inseto : ovo, larva, pupa e adulto;*

e) Métodos legislativos

- Leis que visam, através de quarentena, impedir a entrada de pragas exóticas.

Ex.: Os besouros *Bruchidius* spp. de grãos de ervilha no armazenamento na Europa e ainda não existente no Brasil: *Trogoderma granarium* e *Prostephanus truncatus*.

f) Métodos comportamentais

- Uso de técnicas de insetos estéreis (que competem com os insetos não estéreis na reprodução).
- Uso de feromônios (substâncias responsáveis pela comunicação química intraespecífica).

Ex.: Essas substâncias podem ser usadas no monitoramento e controle de pragas de produtos armazenados.

- Uso do feromônio "Serricornin" no controle de *Lasioderma serricorne* em galpões de secagem de folhas de fumo.

g) Controle biológico

- Uso de patógenos, predadores, parasitas e parasitóides no controle de pragas dos produtos armazenados. Ex.: A bactéria *Bacillus thuringiensis* é registrada em vários países para o controle de lagartas que atacam produtos armazenados.

h) Atmosfera modificada

- Em armazéns herméticos é modificada a "atmosfera" que envolve os produtos armazenados, de tal forma que controle as pragas desses produtos. Ex.: Uso de baixas concentrações de oxigênio em atmosfera rica em, nitrogênio ou dióxido de carbono constituem método alternativo para prevenção de perdas causadas por pragas aos produtos armazenados.

i) Substratos inertes

- Substratos como argila e calcário filler têm capacidade de remoção da camada de cera da cutícula dos insetos, ocasionando a morte desses por dessecação. Ex.: Uso de terra de "formigueiro".

j) Uso de plantas e extratos de plantas

- Ex: A planta *Azadirachta indica* que apresenta o composto Azadirachtin que tem ação repelente e fagoinibidora para diversos insetos, como por exemplo, *Rhyzopherta dominica* e *Tribolium castaneum*.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

AGRIANUAL. Frutas: rentabilidade e desempenho recente. In: Anuário da agricultura **brasileira**. São Paulo: FNP, p.22-26, 2002.

AGROFIT. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Disponível site MAPA (08 abr. 2002). URL:<http://www.agricultura.gov.br> Consultado em 12 abr. 2002.

ALMEIDA, A.A. Métodos mecânicos e culturais de controle de pragas. **Informe Agropecuário**. 12: 10-13. 1986.

ALVES, S.B. Controle microbiano de insetos. Piracicaba, FEALQ. 1163 p. 1998.

- BACCI, L.; PICANÇO, M.C.; FERNANDES, F.L.; SILVA, N.R.; MARTINS, J.C. Estratégias e táticas de manejo dos principais grupos de ácaros e insetos-praga em hortaliças no Brasil. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C.A.; PICANÇO, M.C.; COSTA, H. (Org.). **Manejo Integrado de Doenças e Pragas - Hortaliças**. 1º ed., Viçosa: Suprema, 2007, p. 463-504.
- BACCI, L.; PICANÇO, M.C.; QUEIROZ, R.B.; SILVA, É.M. Sistemas de tomada de decisão de controle dos principais grupos de ácaros e insetos-praga em hortaliças no Brasil. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C.A., PICANÇO, M.C.; COSTA, H. (Org.). **Manejo Integrado de Doenças e Pragas: Hortaliças**. 1º ed., Viçosa: Suprema, 2007, p. 423-462.
- BRAGA-SOBRINHO, R.B.; MESQUITA, A.L.M.; BANDEIRA, C.T. Pragas associadas à aceroleira. **Comunicado Técnico Embrapa Agroindústria Tropical**, n.38, p.1-2, 2000.
- CAMPANHOLA, C. **Resistência de Insetos a Inseticidas: Importância, Características e Manejo**. Jaguariúna, EMBRAPA. 45p. 1990.
- CHIAVEGATO, L. G. Manejo de ácaros. In: CROCOMO W. B. (Org.). **Manejo integrado de pragas**. Botucatu, SP: UNESP, p. 233-248, 1990.
- CROCOMO, W.B. **Manejo Integrado de Pragas**. Botucatu, Ed. UNESP. 358p. 1990.
- EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. Alternativas no controle de pragas. **Informe Agropecuário**. 12: 3-64. 1986.
- FERNANDES, F.L.; PICANÇO, M.C.; FERNANDES, M.E.S.; CHEDIAK, M.; TOMÉ, H.V.V.; GONTIJO, P.C. Impacto de Inseticidas e Acaricidas sobre Organismos Não Alvos. In: ZAMBOLIM, L.; PICANÇO, M.C.; SILVA, A.A. (Org.). **Fungicidas, Inseticidas, Acaricidas e Herbicidas Empregados no Controle de Doenças, Pragas e Plantas Daninhas**. 1º ed., Viçosa: Suprema, 2008, p. 224-249.
- FERNANDES, O.A. Pragas do Meloeiro. In: SOBRINHO, R.B.; CARDOSO, J.E.; FREIRE, F.C.O. **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília: EMBRAPA-SPI., p.181-189, 1998.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Manual de Entomologia Agrícola** Entomologia agrícola. 3º ed., Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.
- GRAVENA, S.; SILVA, J.L.; YAMAMOTO, P.T.; PAIVA, P.E.B. **Manual do Pragueiro**. Jaboticabal: Gravena – ManEcol, 40p., 1995.
- GUEDES, R.N.C. Manejo integrado para a proteção de grãos armazenados contra insetos. **Revista Brasileira de Armazenamento**. 15: 3-48. 1990.
- GUEDES, R.N.C. Resistência a inseticidas: desafio para o controle de pragas dos grãos armazenados. **Seiva**. 50: 24-29. 1990.
- GUEDES, R.N.C. Resistência de insetos a inseticidas. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Manejo integrado de doenças e pragas: 1º Encontro**. Viçosa: UFV, p.101-106, 1999.
- GUEDES, R.N.C.; PICANÇO, M.C.; PEREIRA, E.J.G.; SILVA, É.M.; SILVA, G.A.; SOUZA, F.F. Características dos Principais Grupos de Inseticidas e Acaricidas. In: ZAMBOLIM, L.; PICANÇO, M.C.; SILVA, A.A. (Org.). **Fungicidas, Inseticidas, Acaricidas e Herbicidas Empregados no Controle de Doenças, Pragas e Plantas Daninhas**. 1º ed., Viçosa: Suprema, 2008, p. 182-206.
- LARA, F.M. **Princípios de Resistência de Plantas a Insetos**, 2nd ed. São Paulo, Ícone. 1991.

- LIMA, E.R.; IBARRA, R.T.B.; PICANÇO, M.C.; GUEDES, R.N.C. Semioquímicos no monitoramento e controle de pragas do cafeeiro. In: VENZON, M.; PAULA JR., T.J.; PALLINI, A. (Org.). **Tecnologias alternativas para o controle de pragas e doenças**. 1º ed., Belo Horizonte: EPAMIG, 2006, p. 159-182.
- MATUO, T. Formulação de defensivos agrícolas, pp. 11-16; Métodos de aplicação de defensivos agrícolas, pp. 17-37. In.: **Técnicas de Aplicação de Defensivos Agrícolas**. UNESP, Jaboticabal. 1990.
- MORAES, G.J. Perspectivas para o uso de predadores no controle de ácaros no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.27, p. 263-270, 1992.
- MORAIS, E.G.F.; PICANÇO, M.C.; SENA, M.E.; BACCI, L.; SILVA, G.A.; CAMPOS, M.R. Identificação das principais pragas de hortaliças no Brasil. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C.A.; PICANÇO, M.C.; COSTA, H. (Org.). **Manejo Integrado de Doenças e pragas - Hortaliças**. 1º ed., Viçosa: Suprema, 2007, p. 381-422.
- MOREIRA, M.D.; FERNANDES, F.L.; PICANÇO, M.C.; FERNANDES, M.E.S.; BACCI, L.; MARTINS, J.C.; COUTINHO, D.C. Características rastreáveis do manejo integrado das pragas do cafeeiro. In: ZAMBOLIM, L. (Org.). **Rastreabilidade para a cadeia produtiva do café**. 1º ed., Viçosa: Suprema, 2007, p. 173-220.
- MOREIRA, M.D.; PICANÇO, M.C.; MARTINS, J.C.; CAMPOS, M.R.; CHEDIK, M. Uso de inseticidas botânicos no controle de pragas. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C.A.; PICANÇO, M.C.; COSTA, H. (Org.). **Manejo Integrado de Doenças e pragas - Hortaliças**. 1º ed., Viçosa: Suprema, 2007, p. 577-606.
- PALLINI, Â. Ecologia aplicada ao manejo de integrado pragas. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Manejo integrado de doenças e pragas: 1º Encontro**. Viçosa: UFV, p.130-137, 1999.
- PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.M.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BENTO, J.M. S. (Eds.). 2002. **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. 635p.
- PICANÇO, M., FALEIRO, F.G.; PALLINI FILHO, A.; MATIOLI, A.L. Perdas na produtividade do tomateiro em sistemas de controle fitossanitário. **Horticultura Brasileira**, v.15, n.2, p. 88-91, 1997.
- PICANÇO, M.; ARAÚJO, M.S.; MACEDO, T.B. **Manejo integrado de pragas agrícolas**. Viçosa: UFV, 305p., 1999.
- PICANÇO, M.; GUEDES, R.N.C. Manejo integrado de pragas no Brasil: situação atual, problemas e perspectivas. **Ação Ambiental**, Viçosa, v.2, n.4, p. 23-27, 1999.
- PICANÇO, M.C., MARQUINI F. Manejo integrado de pragas de hortaliças em ambiente protegido. **Informe Agropecuário**, v.20, p. 126-133, 1999.
- PICANÇO, M.C.; BACCI, L.; SILVA, É.M.; MORAIS, E.G.F.; SILVA, G.A.; SILVA, N.R. Manejo integrado das pragas do tomateiro no Brasil. In: SILVA, D.J.H.; VALE, F.X.R. (Org.). **Tomate: Tecnologia de produção**. Viçosa: UFV, 2007, p. 199-232.
- PICANÇO, M.C.; FERNANDES, F.L.; FERNANDES, M.E.S.; MOREIRA, M.D.; GONTIJO, P.C.; SILVA, G.A. Manejo Integrado das Pragas do Cafeeiro. In: TOMAZ, M.A. (Org.). **Seminário para a Sustentabilidade da Cafeicultura**. 1 ed. Alegre: CCA-UFES, 2008, p. 227-248.
- PICANÇO, M.C.; FERNANDES, F.L.; MORAIS, E.G.F.; CAMPOS, M.R.; XAVIER, V.M. Manejo Integrado das Pragas. In: SEDIYAMA, T. (Org.). **Tecnologias de produção e uso da soja**. 1 ed. Londrina: Editora Mecenias Ltda, 2008, p. 119-132.

- PICANÇO, M.C.; GIROLDO, A. S.; BACCI, L.; MORAIS, E.G.F.; SILVA, G.A.; SENA, M.E. Controle biológico das principais pragas de hortaliças no Brasil. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C.A.; PICANÇO, M.C.; COSTA, H. (Org.). **Manejo Integrado de Doenças e Pragas - Hortaliças**. 1º ed., Viçosa: Suprema, 2007, p. 505-538.
- PICANÇO, M.C.; GONRING, A.H.R.; OLIVEIRA, I.R. Manejo integrado das pragas do maracujazeiro. In: BRUCKNER, C.H.; PICANÇO, M.C. (Org.). **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria e mercado**. 1 ed. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001, p. 201-246.
- PICANÇO, M.C.; GUSMÃO, M.R.; GALVAN, T.L. Manejo integrado de pragas de hortaliças. In: ZAMBOLIM, L. (Org.). **Manejo integrado de doenças, pragas e ervas daninhas**. 1º ed., Viçosa: Suprema, 2000, p. 275-324.
- PICANÇO, M.C.; MORAIS, E.G.F.; SILVA, G.A.; XAVIER, V.M.; QUEIROZ, R.B.; SILVA, N.R. Inseticidas, Acaricidas e Molusquicidas no Manejo Integrado de Pragas. In: ZAMBOLIM, L.; PICANÇO, M.C.; SILVA, A.A. (Org.). **Fungicidas, Inseticidas, Acaricidas e Herbicidas Empregados no Controle de Doenças, Pragas e Plantas Daninhas**. 1º ed., Viçosa: Suprema, 2008, p. 250-277.
- PICANÇO, M.C.; MOREIRA, M.D.; MOURA, M.F.; SILVA, É.M. Impacto da irrigação sobre pragas do café e seus inimigos naturais. In: ZAMBOLIM, L. (Org.). **Efeitos da Irrigação sobre a Qualidade e Produtividade do Café**. 1º ed., Viçosa: Suprema, 2004, p. 211-238.
- PICANÇO, M.C.; MOURA, M.F.; MOREIRA, M.D.; ANTÔNIO, A.C. Biologia, identificação e manejo de moscas-brancas em fruteiras. In: ZAMBOLIM, L. (Org.). **Manejo integrada; produção integrada: fruteiras tropicais: doenças e pragas**. 1º ed., Viçosa: Suprema, 2003, p. 243-284.
- PICANÇO, M.C.; PEREIRA, E.J.G.; CRESPO, A.L.B.; SEMEÃO, A.A.; BACCI, L. Manejo integrado das pragas das fruteiras tropicais. In: ZAMBOLIM, L. (Org.). **Manejo integrado: Fruteiras tropicais - doenças e pragas**. 1º ed., Viçosa: Suprema, 2002, p. 513-578.
- PICANÇO, M.C.; PEREIRA, J.L.; GONRING, A.H.R.; SILVA, A.A.; BARROS, E.C. Impacto da integração agricultura-pecuária do manejo integrado de pragas. In: ZAMBOLIM, L.; SILVA, A.A.; AGNES, E.L. (Org.). **Manejo integrado: integração agricultura-pecuária**. 1º ed., Viçosa: Suprema, 2004, p. 171-206.
- PICANÇO, M.C.; SILVA, F.M.; GALVAN, T.L. Manejo de pragas em cultivos irrigados sob pivô central. In: ZAMBOLIM, L. (Org.). **Manejo integrado fitossanidade: cultivo protegido, pivô central e plantio direto**. 1º ed., Viçosa: Suprema, 2001, p. 427-480.
- PINTO, C.M.F.; CALIMAN, F.R.B.; MOREIRA, G.R.; VENZON, M.; PICANÇO, M.C.; PAULA JR., T.J. Pimentão - pragas. In: PAULA JR., T.J.; VENZON, M. (Org.). **101 culturas - Manual de Tecnologias Agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007, p. 641-650.
- SILVA, D.J.H.; PICANÇO, M.C.; MIZUBUTI, E.S.G. Berinjela (*Solanum melongena* L.). In: PAULA JR., T.J.; VENZON, M. (Org.). **101 Culturas: Manual de Tecnologias Agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007, p. 149-154.
- SILVA, É.M.; PICANÇO, M.C.; BARROS, E.C.; ROSADO, J.F.; CORDEIRO, É.M.G.; BACCI, L. Aplicação, Absorção, Translocação e Metabolismos de Inseticidas e Acaricidas na Planta. In: ZAMBOLIM, L.; PICANÇO, M.C.; SILVA, A.A. (Org.). **Fungicidas, Inseticidas, Acaricidas e Herbicidas Empregados no Controle de Doenças, Pragas e Plantas Daninhas**. 1º ed., Viçosa: Suprema, 2008, p. 207-223.
- VILELA, E.F.; DELLA LUCIA, T.M.C. Feromônios de insetos: biologia, química e emprego no manejo de pragas, Viçosa, UFV, Imprensa Universitária. 155p. 1987.



Deois schach



Deois flavopicta



Zulia entreriana



Atta capiguara



Atta bisphaerica



Nezara viridula



PIEZODORUS GUILDINII



Euschistus heros



Lagarta da soja



ANTICARSIA GEMMATALIS

Adulto de



larva coró do trigo



adulto de coró do trigo

PRAGAS DO ALGODÃO



Aphis gossypii



Injúria



Anthonomus grandis



Injúria



Lagarta



Heliothis virescens



Injúria/Lagarta



Pectinophora gossypiella



Injúria



Lagarta



Alabama argillacea



Injúria



Lagarta

PRAGAS DO ARROZ



Cupins



Bicho bolo



Injúria



Oryzophagus oryzae



Lagarta



Tibraca limbativentris



Injúria

PRAGAS DO CAFÉ



Leucoptera coffeella



Injúria



Lagarta



Hypothenemus hampei



Injúria

PRAGAS DA CANA-DE-AÇUCAR



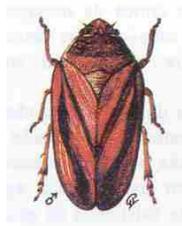
Diatraea saccharalis



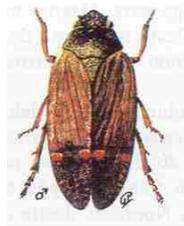
Injúria



Lagarta



Mahanarva fimbriolata



Mahanarva posticata

PRAGAS DO FEIJÃO



Empoasca kraemeri



Injúria



Ceratomyza arcuata



Diabrotica speciosa



Elasmopalpus lignosellus

PRAGAS DO MILHO



Spodoptera frugiperda



Injúria



Lagarta



Dalbulus maidis



Injúria

Figura 2. Principais pragas das grandes culturas no Brasil.